

Lern- und Arbeitsaufgaben für die Kreislauf- und Abfallwirtschaft: eine nachhaltige Facharbeiterausbildung im Arbeitsprozess: Handbuch für Ausbilder und Lehrer: European RecyOccupation Profile Project - Implementierung des europäischen Kernberufsprofils ECO-Recycler in Österreich

Veröffentlichungsversion / Published Version

Monographie / monograph

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

LISA - Linzer Institut für soziale Analysen. (2005). *Lern- und Arbeitsaufgaben für die Kreislauf- und Abfallwirtschaft: eine nachhaltige Facharbeiterausbildung im Arbeitsprozess: Handbuch für Ausbilder und Lehrer: European RecyOccupation Profile Project - Implementierung des europäischen Kernberufsprofils ECO-Recycler in Österreich*. (LISA-Forschungsberichte). Linz. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-59112>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY-NC-ND Lizenz (Namensnennung-Nicht-kommerziell-Keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.de>

Terms of use:

This document is made available under a CC BY-NC-ND Licence (Attribution-Non Commercial-NoDerivatives). For more information see: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

European RecyOccupation Profile Project Implementierung des europäischen Kernberufsprofils ECO-Recycler in Österreich

Lern- und Arbeitsaufgaben für die Kreislauf- und Abfallwirtschaft

Eine nachhaltige Facharbeiterausbildung im Arbeitsprozess

Handbuch für Ausbilder und Lehrer

Autoren:

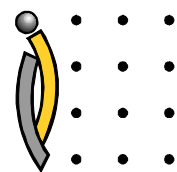
Andreas Becker, Jessica Blings, Eckhart Borchert,
Helmut Dworschak, Christian Ehrenguber, Reinhold Felber,
Andej Golob, Núria Codina Gasió, Primož Hvala Kamnšek,
Hermann Hitz, Mel Jones, Giannis Kapoutsis, Mojca Knez,
Goran Makar, Nijole Meskelienė, Danny Oleksy, Thomas Probst,
Michael Purkarthofer, Georg Spöttl, Spyros Tsalavoutas,
Tercizijus Varkala, Petra Wendt, Lars Windelband, Jani Zore



Pilot project of the European Community program LEONARDO DA VINCI II, D/03/B/FF/PP 146 056. The content does not necessarily reflect the official opinion of the European Commission in these questions.



Leonardo da Vinci
Pilotprojekte



Linzer Institut für soziale Analysen



**European RecyOccupation Profile Project
Implementierung des europäischen Kernberufsprofils ECO-Recycler
in Österreich**

**Eine nachhaltige Facharbeiterausbildung im Arbeitsprozess
Handbuch für Ausbilder und Lehrer**

**Pilot Projekt des Programms LEONARDO DA VINCI II der Europäischen Union,
D/03/B/FF/PP 146 056**

Teilnehmende Institutionen:

biat - Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (DE)

BIBB - Bundesinstitut für Berufsbildung (DE)

bvse - Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e.V. (DE)

Coleg Morgannwg (UK)

CPI - Center RS za poklicno izobraževanje (SI)

Kaunas chamber of commerce, industry and crafts (LT)

LISA - Linzer Institut für soziale Analysen (AT)

ict - Institut Català de Tecnologia (ES)

ITB - Institut Technik und Bildung (DE)

OEEK - Organization of Vocational Education and Training (EL)

Impressum

LISA - Forschungsberichte, Oktober 2005

Herausgeber:

LISA - Linzer Institut für soziale Analysen[®]

<http://www.lisa.int.tf>, lisa@7x24.at

Mag. Dr. Helmut Dworschak

Prunerstr. 3, A-4020 Linz, (++43)-(0)-732-797397

ISBN 3-9500835-3-7

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
1. Einleitung	6
2. Mit Lern- und Arbeitsaufgaben arbeitsprozessbezogen für eine nachhaltige Entwicklung lernen	10
Die arbeitsprozessbezogene Strukturierung der Lern- und Arbeitsaufgaben	10
Ein didaktisches Konzept für eine nachhaltige Entwicklung in der Kreislauf- und Abfallwirtschaft	12
3. Lern- und Arbeitsaufgaben	23
Einleitung zur Situation in Österreich	23
Abfallannahme und Zuordnung von Entsorgungs- und Verwertungswegen, Rechtsvorschriften - Kernaufgabe 1 + 4	34
Übernahme, Identifizierung und Lagerung von Problemstoffen - Kernaufgabe 1 + 8	37
Übernahme, Transport und Lagerung von Abfallmaterialien - Kernaufgabe 2 (Teil a)	48
Übernahme, Transport und Lagerung von Abfallmaterialien - Kernaufgabe 2 (Teil b)	51
Zurückführen der Wertstoffe in den Stoffkreislauf - Kernaufgabe 3 (Teil a)	54
Zurückführen der Abfälle in den Stoffkreislauf - Kernaufgabe 3 (Teil b)	59
Abfallgesetze und Materialverwertung - Kernaufgabe 4 (Teil a)	63
Kundenkontakt und Kundenbindung bei Abholung, Anlieferung und Annahme von Altmaterialien - Kernaufgabe 5	66
Gewährleistung der Sicherheit der Materialdurchläufe - Kernaufgabe 7 (Teil a)	71
Gewährleistung der Sicherheit der Materialdurchläufe - Kernaufgabe 7 (Teil b)	74
Gewährleistung der Sicherheit der Materialdurchläufe - Kernaufgabe 7 (Teil c)	77
Ordnungsgemäße und stoffstromspezifische Entsorgung gefährlicher Abfälle - Kernaufgabe 8 (Teil a)	80
Demontage von Altprodukten (weiße Ware) - Kernaufgabe 9 (Teil a)	83
Demontage von EDV-Produkten spezielle PCs - Kernaufgabe 9 (Teil b)	87

Demontage von Datenverarbeitungsgeräten - Kernarbeitsaufgabe 9 (Teil c).....	92
Behandlung von organischen Abfällen - Kompostierung - Kernaufgabe 10 (Teil a)	96
Behandlung von organischen Abfällen - anaerobe Behandlung - Kernaufgabe 10	111
Behandlung von Eisen- und Nichteisenmetallen, Altholz, Kunststoff, Papier, Glas und Bauschutt - Kernaufgabe 11	114
Restabfallbehandlung - Kernaufgabe 12 (Teil a)	121
Sickerwasserbehandlung - Kernaufgabe 12 (Teil b).....	125
Störfall und Problembeseitigung - Kernaufgabe 13	128
Wartung und Reparatur von Anlagen und Aggregaten und Optimierung von Prozessen - Kernaufgabe 14	142
Störfallanalyse und Anlagenoptimierung - Kernaufgabe 15 (Teil a).....	150
Aufbau, Montage und Demontage von Anlagen für den Betrieb - Kernaufgabe 15 (Teil b)	153
Lern- und Arbeitsaufgaben mit starker Anpassung an nationale Bedingungen	157
Spanien: Abfallgesetze und Materialverwertung (Erstellen der vorgeschriebenen jährlichen Erklärung zu Industriemüll) - Kernaufgabe 4 (Teil b).....	157
Litauen: Rückführung von Abfällen in den Stoffkreislauf - Kernaufgabe 3.....	160
Litauen: Qualitätsorientiertes Zuordnen von Materialfraktionen - Kernaufgabe 6	168
Litauen: Entsorgung von gefährlichen Abfällen - Kernaufgabe 8.....	176

Vorwort

Das vorliegende Handbuch präsentiert konkrete Beispiele von fachspezifischen Lern- und Arbeitsaufgaben für die Kreislauf- und Abfallwirtschaft, die im Rahmen des EU-Leonardo-Projektes „RecyOccupation“ entwickelt worden sind. Ziel dieses Projektes ist es, das europäische Kernberufsprofil ECO-Recycler¹ in ausgewählten Ländern (Deutschland, Griechenland, Großbritannien, Litauen, Slowenien, Spanien, Österreich) zu implementieren bzw. die dafür notwendigen Voraussetzungen zu schaffen. Das in einem Vorläuferprojekt entwickelte europäische Kernberufsbild ist konzipiert worden, um das Qualifizierungsdefizit auf der (Fach-)ArbeiterInnenebene der Kreislauf- und Abfallwirtschaft längerfristig zu schließen. Durch nationale Projektteams wird dieses Berufsprofil in die länderspezifischen Berufsausbildungspläne transformiert und an die dementsprechenden Ausbildungsniveaus und Qualifikationsanforderungen angepasst. An dieser Stelle sei den Mitgliedern des österreichischen Teams für ihr Engagement während des zweijährigen Projektverlaufs gedankt:

- Christian Ehrenguber, LAVU - Landesabfallverwertungsunternehmen Oberösterreich
- Reinhold Felber, Berufsschule Linz 3
- Petra Gattringer, Fachverband Abfall- und Abwasserwirtschaft der Wirtschaftskammer Österreich
- Kurt Sauerkoeh, Landesschulrat für Oberösterreich

Zu den weiteren Produkten dieses Projektes gehört unter anderem auch eine internetbasierte Datenbank, in der die in den Partnerländern verfügbaren Ausbildungshilfsmittel und Lernmaterialien zur Kreislauf- und Abfallwirtschaft enthalten sind (abrufbar über <http://www.recyoccupation.eu.tc>). Nachfolgend wird nun zunächst ein zusammenfassender Überblick über den Projektverlauf und deren Produkte gegeben, gefolgt von einem methodisch-didaktischen Konzept für eine nachhaltige Entwicklung in der Kreislauf- und Abfallwirtschaft. Einleitend zur darauffolgenden Darstellung der konkreten Beispiele der fachspezifischen Lern- und Arbeitsaufgaben wird noch auf das Berufsbild des in Österreich seit 1998 existierenden Lehrberufes der Entsorgungs- und Recyclingfachkraft Abfall bzw. Abwasser sowie auf die Perspektiven seiner inhaltlichen Weiterentwicklung eingegangen, wie sie im Rahmen dieses Projektes erarbeitet worden sind.

Linz, Oktober 2005

Helmut Dworschak

¹ Dieses wurde in einem Vorläuferprojekt entwickelt und ist dargestellt in: Blings, Jessica/Spöttl, Georg: ECO-Recycler - ein europäisches Kernberufsprofil für die Kreislauf- und Abfallwirtschaft, Impuls-Reihe, Heft Nr. 9, Herausgeber: Nationale Agentur für Bildung in Europa beim Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB), Flensburg 2003 (siehe auch unter <http://www.recyoccupation.eu.tc/Publications>).

1. Einleitung

Jessica Blings / Georg Spöttl / Lars Windelband

Die erfolgreiche Umsetzung europäischer Umweltpolitik auf der betrieblichen Ebene ist ganz wesentlich von der beruflichen Kompetenz der Beschäftigten abhängig. In der thematischen Abfallstrategie der Europäischen Kommission heißt es deshalb:

„Menschen spielen eine Schlüsselrolle bei der Durchführung der Abfallvermeidungs- und Abfallrecyclingpolitik. Bildung und Ausbildung sind ausschlaggebende Faktoren dafür, in welchem Maße sie die Problematik der Abfallvermeidung und des Abfallrecycling verstehen.“ (vgl. KOM 2003²)

Unsere Untersuchungen haben gezeigt, dass gerade in der europäischen Kreislauf- und Abfallwirtschaft bisher nur vereinzelte Erstausbildungsansätze vorhanden sind, die zudem meist auf den reinen Entsorgungssektor zielen. Die Fähigkeiten zum Umgang mit einer Vielzahl verschiedener Stoffe, die Ausrichtung auf den Recyclingprozess sowie die große Markt- und Dienstleistungsorientierung der Kreislaufwirtschaft werden im Rahmen der eher entsorgungsorientierten Qualifizierungsmaßnahmen bisher wenig berücksichtigt.

Deshalb hat die Projektgruppe „RecyOccupation“³ von 2000 bis 2003 das europäische Kernberufsprofil *ECO-Recycler* entwickelt. Dieses wird seit 2003 durch die europäische Projektgruppe „European RecyOccupation Profile“ in sieben Partnerländern implementiert. Dazu entwickelten die einzelnen Länder nationale Implementierungsstrategien. Ein Schwerpunkt der Arbeiten des Transferprojektes war die Erstellung von didaktisch-methodischem Material, um Umsetzungshilfen für die Ausbildung in der Kreislauf- und Abfallwirtschaft bereitzustellen. Die hierbei entstandenen Lern- und Arbeitsaufgaben wurden in nationalen Implementierungsteams von BerufswissenschaftlerInnen, Ausbilder- und LehrerInnen in Deutschland, Großbritannien, Griechenland, Litauen, Österreich, Slowenien und Spanien entwickelt.

Das vorliegende Handbuch „Lern- und Arbeitsaufgaben für das europäische Kernberufsprofil Eco-Recycler“ ist also das Ergebnis der von der Projektgruppe „European RecyOccupation Profile“ und den nationalen Entwicklungsteams entwickelten Lern- und Arbeitsaufgaben. Es enthält 28 arbeitsprozessbezogene Lern- und Arbeitsaufgaben, die vor allem in der beruflichen Erstausbildung eingesetzt

² KOM - Kommission der Europäischen Gemeinschaften 2003: Eine thematische Strategie für Abfallvermeidung und -recycling. Mitteilung der Kommission an den Rat und das europäische Parlament, KOM (2003) 301 endgültig. Brüssel, den 27.5.2003.

³ In dem Leonardo da Vinci-Projekt waren sechs Partner aus Griechenland, Spanien, Großbritannien und Deutschland beteiligt. Das Projekt wurde von Jessica Blings und Georg Spöttl geleitet. In dem Transferprojekt „European RecyOccupation Profile“ arbeitet eine erweiterte Projektgruppe an der Transformation und Implementierung des Kernberufsprofils ECO-Recycler in sieben Partnerländern sowie an der Erstellung von didaktisch-methodischem Material.

werden können. Damit möchten wir die Implementierung des europäischen Kernberufsbilds ECO-Recycler in ausgewählten Ländern unterstützen und zudem dessen Verbreitung in Europa forcieren. Es bietet „praktische“ Hilfen für Ausbilder und Lehrer bei der Implementierung und didaktischen Umsetzung des Kernberufsprofils.

Im Einzelnen enthält das Handbuch

- konkrete Umsetzungshilfen für Lernarrangements mit Arbeitsprozessbezug,
- arbeitsprozessgerechte didaktisch-methodische Hilfestellungen,
- ein didaktisch-methodisches Konzept für eine Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung in der Kreislauf- und Abfallwirtschaft,
- arbeitsprozessbezogene Lernaufgaben und Lernsituationen.

Wenn wir unsere Gesellschaft im Sinne nachhaltiger Entwicklung gestalten möchten, müssen wir in Zukunft verstärkt voneinander lernen. Auf europäischer Ebene bot das Leonardo Da Vinci Programm hierfür beste Bedingungen. Die Implementierung einer hochwertigen Ausbildung auf der Ebene der Facharbeit ist ein wichtiger Beitrag bei der aktuellen Professionalisierung von Recyclingunternehmen und dem Schaffen nachhaltiger Lebensgrundlagen in Europa. Mit dem gemeinsamen Nenner der Arbeitsprozesse als Strukturierungsgrundlage, die sich am europäischen Kernberufsprofil ECO-Recycler orientieren, bieten die Lern- und Arbeitsaufgaben die Möglichkeit, die in den meisten Ländern dringend benötigten inhaltlichen Innovationen in der Ausbildung in der Kreislauf- und Abfallwirtschaft einzuführen. Gleichzeitig können die verschiedenen Strukturen, die die Berufsbildungssysteme der Länder auszeichnen, beibehalten werden.

Das didaktische Prinzip des arbeitsprozessorientierten Lernens im Kontext von Arbeits- und Lernaufgaben tritt in einer gestaltungsorientierten Berufsbildung an die Stelle des traditionellen themenzentrierten Lernens. Es erfordert jedoch eine ständige Aktualisierung der Lern- und Arbeitsaufgaben. Dies sollte bei der ausbildungsgerechten Erschließung der Aufgaben durch Ausbilder und Lehrer bedacht werden, wenn sie auf die vorhandenen Materialien zurückgreifen und diese durch eigene Recherchen ergänzen. Um diesen Vorgang zu erleichtern, enthält das Handbuch neben der arbeitsprozessnahen Aufgabenstellung Hinweise zur Lösung bis hin zu teilweise kompletten Lösungsvorschlägen. Damit erhalten die Ausbilder und Lehrer Anregungen für die Ausbildung und können die Aufgaben an ihre nationalen, betriebsspezifischen und schulischen Besonderheiten anpassen.

Das hier bevorzugte arbeitsprozessbezogene Lernen erfordert einerseits eine Auseinandersetzung mit der realen Praxis in der Kreislauf- und Abfallwirtschaft und

andererseits mit den aus den Arbeitsprozessen resultierenden Arbeitsaufgaben. Das arbeitsprozessbezogene Lernen zeichnet sich dabei durch folgende Merkmale aus:

- Mit komplexen Arbeits- bzw. Lernaufgaben werden fach- und berufsübergreifende Aufgabenstellungen erschlossen, Gestaltungsfreiräume werden zugelassen.
- Die Lern- und Arbeitsaufgabe beinhaltet alle Momente eines ganzheitlichen Arbeitsprozesses: selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren. Theoretische Kenntnisse und praktische Fertigkeiten sind gemeinsamer Gegenstand der Auseinandersetzung.
- Der Lernort ist mit den Arbeits- und Lernmitteln ausgestattet, die zur Bewältigung der Arbeitsaufgabe erforderlich sind. Die Anordnung der Arbeits- und Lernmittel entspricht den Anforderungen der Arbeitsaufgabe und zielt auf die Entwicklung effizienter Lernprozesse.
- Die Arbeitsaufgaben werden von den Lerngruppen in Teams bearbeitet. Der Lernort ist entsprechend den Anforderungen kooperativen Arbeitens und Lernens ausgestattet.

Das Handbuch beginnt mit der Darstellung des Bezugs der Lern- und Arbeitsaufgaben zu den Arbeitsprozessen als methodisch-didaktischer Strukturierungsgrundlage. In Kapitel 2 wird das methodisch-didaktische Konzept des Lernens im Arbeitsprozess mit einem didaktischen Konzept für eine Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung verknüpft. Hier wird der Bezug zum Lernen in den Arbeitsprozessen entwickelt, eine methodisch-didaktische Hinführung für eine Berufsbildung für nachhaltige Entwicklung vorgenommen und ein Konzept des selbständigen Lernens dargestellt. Darauf folgen die konkreten Lern- und Arbeitsaufgaben in Kapitel 3.

Im Rahmen der Projektarbeiten ist ebenfalls eine internetbasierte Datenbank entwickelt und gefüllt worden, von der die in den Partnerländern vorhandenen Lernmaterialien und Hintergrundinformationen zur Kreislauf- und Abfallwirtschaft abgerufen werden können.⁴ Die hier vorhandenen Informationen stellen damit weitere verfügbare Quellen für die Umsetzung der Lern- und Arbeitsaufgaben in Betrieb und Schule oder für die Ausgestaltung weiterer Lernarrangements zur Verfügung.

An dieser Stelle möchten wir uns bei allen, die an der Entwicklung des Handbuches beteiligt waren, bedanken. Hierbei sind vor allem die Mitglieder der auf nationaler Ebene mit den Kernpartnern des Projektes gebildeten Implementierungsteams zu nennen.

⁴ <http://www.recyoccupation.eu.tc>

Unser Dank gilt

- Andreas Becker, aha - Zweckverband Abfallwirtschaft Region Hannover, Deutschland
- Eckhart Borchert, Werkstatt Schule e.V. Hannover, Deutschland
- Silke Casamassa und Thomas Probst vom Bundesverband für Sekundärrohstoffe und Entsorgung e.V. - bvse, Deutschland
- Núria Codina Gasió, Spanien
- Nikos Chrysoyelos, Ecological Recycling Society, Griechenland
- Elena Escamilla und Raquel Cervera, Institut Català de Tecnologia, Spanien
- Helmut Dworschak, LISA - Linzer Institut für Soziale Analysen, Österreich
- Christian Ehrenguber, LAVU - Landesabfallverwertungsunternehmen Oberösterreich
- Reinhold Felber, Michael Purkarthofer, Berufsschule Linz 3, Österreich
- Dietz Fleitmann, Gewerbeschule 1 Maschinenbau Hamburg, Deutschland
- Slava Grm Pevec, Primož Hvala Kamnšek, Center RS za poklicno izobraževanje, Slowenien
- Andej Golob, Mojca Knez, Goran Makar, Jani Zore, Slowenien
- Hermann Hitz, Deutschland
- Mel Jones, Coleg Morgannwg, Großbritannien
- Marion Krampe, Bundesinstitut für Berufsbildung - BIBB, Deutschland
- Nijole Meskeliene, Kolpingo Kolegija, Kaunas, Litauen
- Spyros Tsalavoutas, Giannis Kapoutsis, OEEK - Organization for Vocational Education and Training, Griechenland
- Tercizijus Varkala, Kaunas Chamber of Commerce, Industry and Crafts, Litauen und
- Petra Wendt und Danny Oleksy, Gesellschaft für Abfallwirtschaft Lüneburg mbH, Deutschland.

2. Mit Lern- und Arbeitsaufgaben arbeitsprozessbezogen für eine nachhaltige Entwicklung lernen

Jessica Blings / Georg Spöttl

Für eine nachhaltige Entwicklung müssen die Beschäftigten eine besondere Gestaltungskompetenz entwickeln, die sie befähigt, für die vielfältigen Anforderungen im Sektor eigene Lösungen zu finden. Das bedeutet, dass es in den Betrieben der Kreislauf- und Abfallwirtschaft darum geht, die Nachhaltigkeit auszugestalten. Die vielfältigen Anforderungen verlangen von den Betrieben eigene und komplexe Lösungen.

Die ganzheitliche und handlungsorientierte Herangehensweise der Lern- und Arbeitsaufgaben, die ein Lernen an den realen Anforderungen der beruflichen Praxis ermöglicht, eignet sich ganz besonders für eine Berufsbildung im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung. Die Kompetenzen für eine nachhaltige Entwicklung müssen kontextbezogen entwickelt werden können, damit sie auch zur Performanz werden.

Die arbeitsprozessbezogene Strukturierung der Lern- und Arbeitsaufgaben

Die Lern- und Arbeitsaufgaben basieren auf dem Kern-Curriculum des ECO-Recycler Kernberufsprofils (vgl. Blings/Spöttl 2003). Dazu wurden die Arbeitsprozesse der Kreislauf- und Abfallwirtschaft in Deutschland, Großbritannien, Spanien und Griechenland untersucht. In allen Ländern wurden Sektoranalysen, Fall- und Arbeitsprozessstudien durchgeführt. Innerhalb dieser Untersuchungen konnten drei zentrale Arbeitsprozesse identifiziert werden, die den Kern des Berufsprofils bilden. Das sind im Einzelnen:

- a. Stoffkreislauf in Sammlung, Lagerung, Sortierung, Aufbereitung und Verkauf.
- b. Verwertung und Aufbereitung von verschiedenen Altmaterialien.
- c. Warten, Instandsetzen und Anpassen der Anlagen der Kreislaufwirtschaft.

Diese Arbeitsprozesse bilden das Zentrum eines Netzes von Arbeitsaufgaben. Von letzteren werden sich ergänzende Aufgaben gebündelt und zu 15 Kernaufgaben zusammen geführt (s. Tabelle 1).





Arbeitsprozesswissen von Facharbeitern	Lernbereich	Die beruflichen Aufgaben	Dimensionen des Arbeitens und Lernens			Bildungs- und Qualifizierungsziele	
		Aufgabenbereiche der Facharbeit	Gegenstand der Facharbeit	Werkzeuge, Methoden und Organisation der Facharbeit	Anforderungen an Facharbeit und Technik	Schule	Betrieb
Orientierungs- und Überblickswissen <i>Worum es im Beruf in der Hauptsache geht</i>	1 	1. Identifizierung und Sortierung von Abfallmaterialien für Transport, Lagerung und Aufbereitung 2. Übernahme, Transport und Lagerung von Abfallmaterialien 3. Zurückführen der Wertstoffe in den Stoffkreislauf 4. Abfallgesetze und Materialverwertung	Recycling und das Stoffflussprinzip	<ul style="list-style-type: none"> Sortieranlagen/-verfahren Transport- und Aufbewahrungsbehälter Dokumentationsunterlagen Gesetze und Verordnungen Abläufe in der Kreislaufwirtschaft Logistikkonzepte im Betrieb 	Gesetze, Verordnungen und Kreislaufwirtschaftsgedanke Wirtschaftliches Denken und Handeln Nachhaltiger Informationserwerb	<ul style="list-style-type: none"> Wertorientiertes Altmaterialwissen Stoffflusswissen Kreislaufwirtschaftsordnungswissen 	<ul style="list-style-type: none"> Richtlinienkompetenz Kompetenz zur Optimierung von Stoffkreisläufen
Zusammenhangswissen <i>Wie und warum die Dinge so und nicht anders zusammenhängen</i>	2 	5. Kundenkontakt und Kundenbindung bei Abholung, Anlieferung und Abnahme von Altmaterialien 6. Qualitätsorientierte Zuordnung von Stofffraktionen 7. Gewährleistung der Sicherheit von Materialdurchläufen 8. Stoffstromspezifische Verwertung und Entsorgung der gefährlichen Abfälle	Kreisläufe des Materials	<ul style="list-style-type: none"> Universal- und Standardwerkzeug Granulatanlagen, Pressen, Sortierbänder, Klassierer, Sortierer, Schredder Nachweisverfahren für Zertifizierungen Optimierungsmaßnahmen Arbeitsschutzvorschriften Netz von Sicherheitsmaßnahmen Transport und Lagerung gefährlicher Abfälle Kommunikation mit Kunden und Kollegen Probennahme 	Verwertung als kundenbezogene Dienstleistung Verwertung als Kundenbindung Eindeutige Materialidentifikation Qualitätsorientierte Verwertung Sicherheitsorientierte Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> Detailliertes Verordnungs-wissen Gefahrstoffwissen Sicherheitstechnikwissen 	<ul style="list-style-type: none"> Betriebs- und Organisationskompetenz Qualitätsorientierung Kommunikationsfähigkeit Sicherheitskompetenz
Detail- und Funktionswissen <i>Worauf es in der (Fach-)Arbeit im Einzelnen ankommt und wie die Dinge funktionieren</i>	3 	9. Demontieren von Altprodukten 10. Behandlung von organischen Abfällen 11. Behandlung von Eisen- und Nichteisenmetallen, Altholz, Kunststoff, Papier, Glas und Bauschutt 12. Behandlung von Restabfällen	Altmaterialien und deren Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> Spezialwerkzeuge Prüf- und Testgeräte Prüfmethoden, Analyseverfahren Sichtprüfung Elektronische Kommunikationsmittel 	Spezialverordnungen Dokumentation der Verwertung Stoffkreisläufe optimieren Materialbewertung Umweltverträglichkeit von Verwertungsverfahren	<ul style="list-style-type: none"> Detailliertes Verwertungs- und Entsorgungsverfahrenwissen Detailliertes Altmaterialwissen 	<ul style="list-style-type: none"> Recycling- und Verwertungskompetenz
(Fach-)systematisches Vertiefungswissen <i>Wie sich die Dinge (fach-)systematisch erklären und entwickeln lassen</i>	4 	13. Störfall und Problembeseitigung 14. Wartung, Reparatur von Anlagen und Aggregaten und Optimierung von Prozessen 15. Aufbau, Montage und Demontage von Anlagen für den Betrieb	Altmaterialien in Verwertungsanlagen	<ul style="list-style-type: none"> Verwertungsanlagen je nach Aufgabe (Förderbänder, Zerkleinerungs- und Sortieraggregate, Pumpen, Motoren,...) Spezialwerkzeuge Analyse von Mess- und Prüfwerten Präventive Schadensvermeidung aufbauen Anwenden von Problemlösestrategien Teamübergreifende Kommunikation 	Problemlösefähigkeit Anlagen warten und instandhalten, steuern und montieren Optimaler Anlagenbetrieb	<ul style="list-style-type: none"> Wartungs-, Instandhaltungs- und Montage-wissen Technisch-naturwissenschaftliche Zusammenhänge 	<ul style="list-style-type: none"> Anlagenkompetenz Problemlösekompetenz

Tabelle 1: Kernaufgaben

Für diese 15 Kernaufgaben sind in diesem Handbuch in Kapitel 3 konkrete Beispiele für die Ausgestaltung von Lernarrangements in Betrieb und Schule aufgeführt. Die Aufgaben und Beispiele orientieren sich an den realen Arbeitsprozessen in den Unternehmen. Um dieses zu erreichen, wurden neben den empirischen Untersuchungen in sieben europäischen Ländern die Erfahrungen von Ausbildern und Lehrern genutzt. Diese arbeiteten in sieben nationalen Entwicklungs- und Implementierungsteams (Deutschland, Großbritannien, Spanien, Griechenland, Litauen, Slowenien und Österreich) an der Erstellung der Lern- und Arbeitsaufgaben mit. Die Aufgaben wurden in Unternehmen und in Schulen erprobt und gegebenenfalls weiter entwickelt. Der große Vorteil der Orientierung an den realen Arbeitsprozessen liegt darin, dass die Arbeitsprozesse in Industrie und Handwerk in Europa weitgehend ähnlich und eindeutig identifizierbar sind.

Ein didaktisches Konzept für eine nachhaltige Entwicklung in der Kreislauf- und Abfallwirtschaft

Nimmt man die derzeitige Entwicklung in der Kreislauf- und Abfallwirtschaft ernst, wird deutlich, dass die berufliche Facharbeit den hohen Ansprüchen an Umweltschutz, Ressourcenschonung und echter Kreislaufwirtschaft gerecht werden muss. Berufliches Handeln in der Kreislauf- und Abfallwirtschaft erfährt dabei seine Rechtfertigung durch gleichzeitiges Senken der Produktionskosten, verbesserte Produktionsbedingungen und Steigerung der Werteinschätzung des Unternehmens (vgl. Abbildung 1). Die Produktionsbedingungen und Werteinschätzung des Unternehmens beinhalten dabei - oder sollen zukünftig - ein ökologisches Kreislaufdenken im Zentrum des Denkens und Handelns haben.

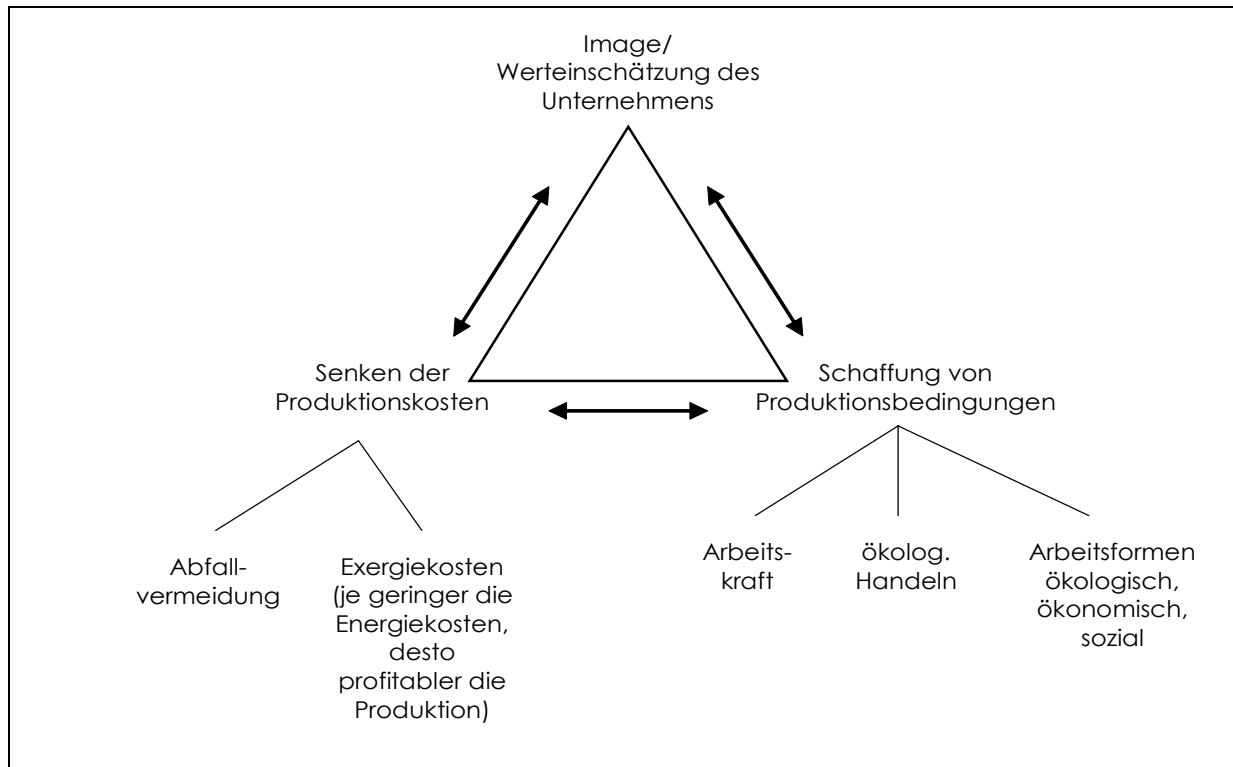


Abb. 1: Nachhaltigkeitsdreieck für umwelttechnische Berufe in Europa

In der Erstausbildung

- werden Handlungsspielräume für ökologisches Handeln geschaffen (Ressourcen wie Zeit, Personal, Budget, ... spielen eine Rolle),
- werden ökologische Gestaltungskompetenzen entwickelt (sensibles Ökosystem und Umweltbewusstsein),
- wird eine Handlungsbereitschaft zur Verfolgung ökologisch-ethischer Wertorientierungen im Sinne von Nachhaltigkeit entwickelt und
- werden Räume für praktisches ökologisches Handeln geschaffen, um Ressourcenverbrauch und Gefahrenpotenziale zu verringern.

Diese Leitidee entspricht dem dreidimensionalen holistischen Prinzip der nachhaltigen Entwicklung (vgl. Abbildung 2). Sie bietet den Ansatzpunkt für berufliche Bildung in diesem Bereich, der sich einerseits aus den Arbeitsaufgaben ableitet, andererseits aber auch einer normativen Setzung entspricht, die aus der EU-Strategie für eine nachhaltige Entwicklung zu begründen ist (vgl. KOM 2002).

Das bedeutet, dass der Fokus umwelttechnischer Berufe auf

- Image und Werteinschätzung des Unternehmens,
- die Produktionsbedingungen
- und die Produktionskosten zu richten ist.

Diese drei Dimensionen ökonomisch, effizient, sozial verantwortbar und ökologisch kompatibel umgesetzt, garantieren Nachhaltigkeit zugunsten einer lebensgerechten Umwelt.

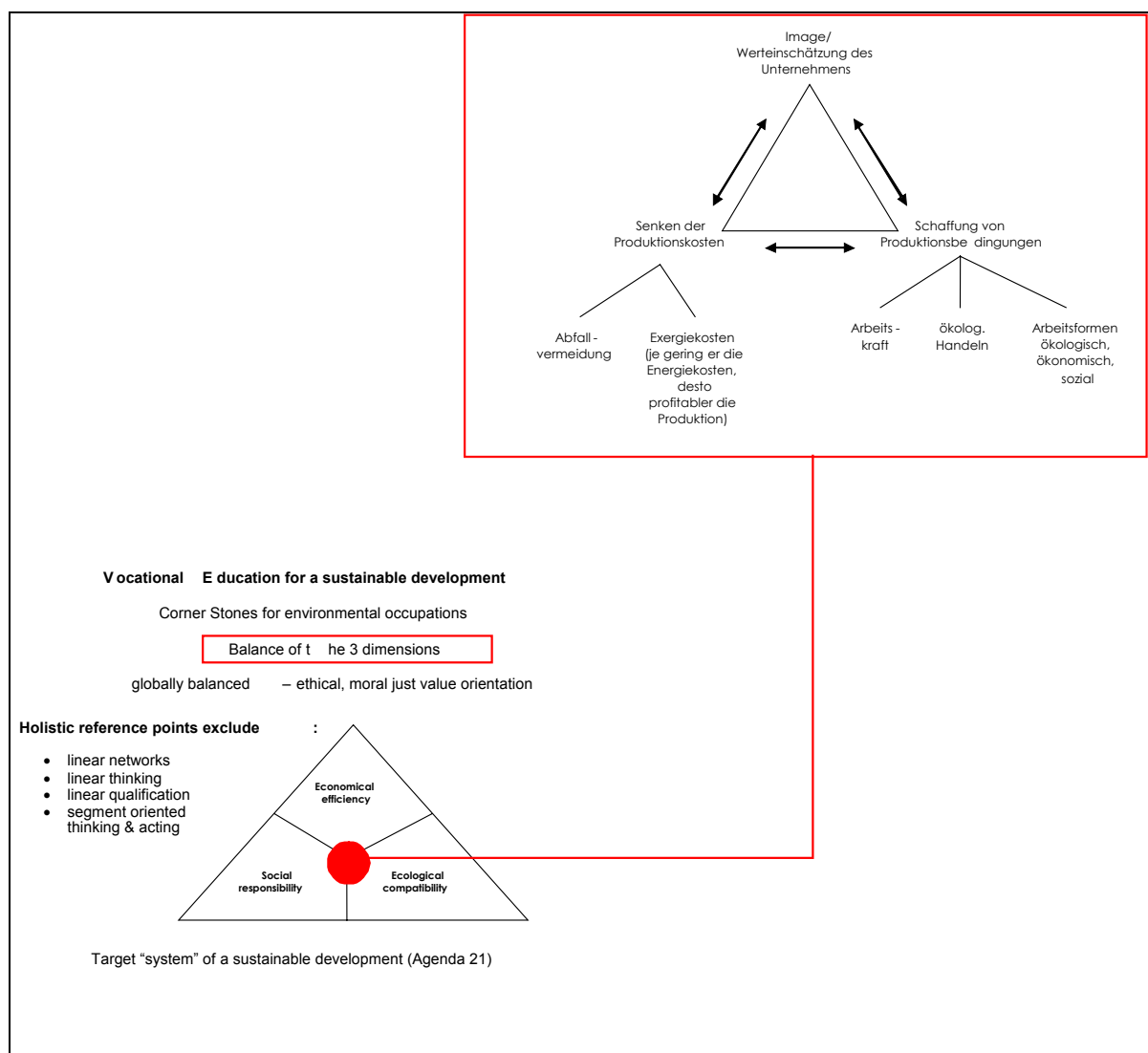


Abb. 2: Berufliche Bildung im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung in der Umweltwirtschaft

Für die Branche konnten 33 Anforderungskriterien für eine nachhaltige Entwicklung identifiziert werden. Sie bilden den normativen Hintergrund der Lern- und Arbeitsaufgaben. Diese wurden in Tabelle 2 nach wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Ansprüchen gliedern, d. h. es wurde eine Kategorisierung nach den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit

- ökonomische Leistungsfähigkeit,
- ökologische Verträglichkeit und
- soziale Verantwortung

vorgenommen. In den drei Spalten ist jeweils markiert, welche von den drei Nachhaltigkeitsdimensionen erfüllt werden. Um der Dreidimensionalität des Prinzips der Nachhaltigkeit näher zu kommen, wurde für jedes Kriterium überlegt, ob es in allen drei Dimensionen - Wirtschaft, Soziales und Umwelt - den Ansprüchen der Nachhaltigkeit nachkommt (s. Tabelle 2). Dies wurde rein subjektiv eingeschätzt, da es hier noch kaum wissenschaftliches Material gibt. Es handelt sich hier um eine grobe Zuordnung, die sinnvoll ist, um die Wege des linearen Denkens zugunsten eines holistischen zu verlassen. In den Lern- und Arbeitsaufgaben kann über die beruflichen Anforderungen an die Auszubildenden/SchülerInnen an die drei Dimensionen angeknüpft werden.

Bei allen Anforderungen, die nicht allen drei Dimensionen der Nachhaltigkeit genügen, wird es notwendig sein, politische Instrumente zu entwickeln, die eine Umsetzung im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung verstärken. Besonders die Anforderungen, die wirtschaftlichen Interessen nur schwer zuzuordnen sind, werden in der betrieblichen Praxis nur selten auf die MitarbeiterInnen zukommen (s. Tabelle 2). In der beruflichen Bildung sollte aber als normative Setzung, die sich aus der EU-Strategie für eine nachhaltige Entwicklung ergibt, eine Sensibilisierung für alle genannten Anforderungen erfolgen. Die nachhaltige Entwicklung setzt auf die Ausnutzung des Gestaltungsspielraumes der Menschen. Ein Wissen um die Sinnzusammenhänge derartiger Prozesse in der Kreislauf- und Abfallwirtschaft ist hierfür unerlässlich.

\$ ÖKONOMISCHE LEISTUNGSFÄHIGKEIT \$			
\$	✗	☺	1. Shareholder Value
\$	✗	☺	2. Imagesteigerung
\$	✗	☺	3. Kundenzufriedenheit
\$		☺	4. Steigerung der Marktanteile
\$		☺	5. Rezessionssicherheit
\$		☺	6. Unternehmenserhalt
\$		☺	7. Arbeitszufriedenheit
\$		☺	8. Personalentwicklung
\$		☺	9. Beschäftigungsfelder entwickeln
\$		☺	10. Auftragssicherheit
\$			11. Flexibilität auf dem Markt
\$			12. Effiziente Arbeitsorganisationsformen
✗ ÖKOLOGISCHE VERTRÄGLICHKEIT ✗			
\$	✗	☺	13. Verwendung von schadstofffreien Materialien
\$	✗	☺	14. Erhalt der natürlichen Ressourcen
\$	✗	☺	15. Recyclingfähigkeit von Materialien
\$	✗	☺	16. Abfallvermeidung
\$	✗	☺	17. (Stoff-)Kreisläufe sichern (echte Kreisläufe)
\$	✗	☺	18. umweltschonende/schadstofffreie Produktion
\$	✗	☺	19. Reduzierung Energieverbrauch
\$	✗	☺	20. erneuerbare Energien nutzen
\$	✗	☺	21. ökologische Verantwortung auch für Geschäftspartner, Zulieferer und bei Auslagerung ins Ausland wahren (globaler Umweltschutz)
\$	✗	☺	22. Lärmreduktion
	✗	☺	23. Achtung vor der Schöpfung, Erhalt der Lebensumwelt
☺ SOZIALE VERANTWORTUNG ☺			
\$	✗	☺	24. Gesundheitsschutz
\$	✗	☺	25. Menschenrechte bei der Arbeit, Kinderarbeit, Ausbeutung, Ungleichbehandlung (Sozialstandard SA 8000)
\$	✗	☺	26. Bildung/Qualifizierung
	✗	☺	27. Recht auf Selbstbestimmung
\$	✗	☺	28. soziale Verantwortung auch bei Zulieferern, Geschäftspartnern oder Auslagerungen ins Ausland übernehmen (Einhaltung eines internationalen „Wertekodex“ bei Wahrung kultureller Differenzen/ Unterschiede bei Betriebsverlagerungen)
\$		☺	29. leistungsgerechte/ existenzsichernde Entlohnung
\$		☺	30. Beschäftigungssicherung
\$		☺	31. Förderung von Vereinbarkeit von Beruf und Familie (Flexible Arbeitszeiten, geregelte Kinderbetreuung, Karrierechancen auch für Teilzeitarbeitsplätze)
		☺	32. Gleichstellung von Frauen
		☺	33. Gewinnbeteiligung, Kapitalbeteiligung

Tabelle 2: Anforderungen an die Kreislauf- und Abfallwirtschaft im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung

Allen Anforderungen, die hier allen drei Dimensionen der Nachhaltigkeit genügen, muss in der Ausgestaltung der beruflichen Facharbeit besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden, da sie in innovativen Betrieben heute zu den Arbeitsanforderungen der Beschäftigten gehören. Sie liegen deshalb im direkteren Einflussbereich der Beschäftigten, weshalb die Ausbildung der FacharbeiterInnen die Handlungskompetenzen entsprechend dieser Anforderungen gewährleisten muss.

Kompetenzen für eine nachhaltige Entwicklung

Eine nachhaltige Entwicklung der Kreislauf- und Abfallwirtschaft ist eine normative Leitidee. Ihre Ausgestaltung ist ein ständiger Aushandlungsprozess, dem sich die betriebliche Praxis stellen muss. Durch die Konzentration auf die Arbeitsprozesse können in der Ausbildung besonders

- Gestaltungskompetenz,
- ein Kreislaufdenken und -handeln und
- Problemlösekompetenz im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung gefördert werden.

Die Lern- und Arbeitsaufgaben lassen Gestaltungsfreiräume, so dass die Auszubildenden/SchülerInnen anhand der realen Betriebspraxis ihr Gestaltungspotenzial erproben und vertiefen können. Durch die integrierten Anforderungen nach wirtschaftlichem Handeln verknüpft mit ökologischen Anforderungen wird anhand der konkreten Arbeitsaufgaben ein Denken und Handeln im Sinne optimaler Materialkreisläufe gefördert. Probleme und Störungen sind Alltag in den Betrieben, die mit einer unendlichen Vielzahl von verschiedenen Altmaterialien und -produkten konfrontiert werden. Deshalb nehmen sie eine bedeutende Rolle in der Konzeption der Lern- und Arbeitsaufgaben ein. Berufliche Bildung für eine nachhaltige Entwicklung in der Kreislauf- und Abfallwirtschaft ermöglicht, dass:

- Kenntnis von Natur und Umwelt erlangt wird und Verantwortung für die Erhaltung der Umwelt übernommen wird,
- die Fähigkeit, vernetzt zu denken, erreicht wird,
- die Fähigkeit erreicht wird, sich in andere Menschen hineinzuversetzen und sozial zu handeln,
- regionalzentristisches oder eurozentristisches Denken und Handeln zu Gunsten einer globalen Übernahme von Verantwortung aufgegeben wird,
- die Fähigkeit, Umweltwissen anzuwenden und an andere weiterzugeben, erlangt wird,

- ein Kommunikationsverhalten aufgebaut wird, das lebenslanges Lernen ermöglicht, Probleme verhindert, Konflikte löst und Arbeitsprozesse gestaltet; es wird die Fähigkeit erworben, mit und von anderen zu lernen,
- Umwelttechnik ressourcenschonend genutzt und Produktionsprozesse im Sinne einer echten Kreislaufwirtschaft gestaltet werden.

Ein Bildungsanspruch an selbständiges Lernen in Lern- und Arbeitsaufgaben

Berufliche Bildung muss den Aufbau der oben genannten Kompetenzen nicht nur *ermöglichen* sondern gezielt fördern. Eine berufliche Bildung im Sinne nachhaltiger Entwicklung benötigt keine „Trichterdidaktik“ mit dem Verständnis, dass nur „Gelehrtes“ auch gelernt wird. Nicht nur die Umweltbildung konnte nachweisen, dass Handlungskompetenz selten im Frontalunterricht aufgebaut wird. Bildung für eine nachhaltige Entwicklung muss von einem mechanistischen Verständnis von Lernen Abschied nehmen. Lernprozesse zum Aufbau von Handlungskompetenz zur Umsetzung nachhaltiger Strategien müssen ermöglicht werden und nicht nachhaltige Strategien frontal „gepredigt“ werden. Beispiele hierfür sind die nicht nur in der Umweltbildung entwickelten Ansätze von Projektlernen, Planspielen, Zukunftswerkstätten, Open-Source-Modellen (vgl. Brandenburger/Nalebuff 1995, Mertineit/Exner 2003, Fischer 1996). Hier möchten wir eine lernerorientierte Herangehensweise mit einer arbeitsprozessorientierten Ausbildung verknüpfen, damit Handlungs- und Gestaltungskompetenz in realen betrieblichen Zusammenhängen aufgebaut wird (vgl. Fischer/Heidegger/Petersen/Spöttl 2001).

Im Kern kommt es bei der Gestaltung von Programmen zur Bildung für nachhaltige Entwicklung auf interaktive Bildungsansätze an. Dass zur Entwicklung der Handlungsfähigkeit vielfältige Sozialformen, wie z. B. Rollenspiele, Mediation, Gruppenspiele und anderes in Frage kommen, ist nahe liegend. Auch verschiedene Didaktikansätze und Lerntheorien kommen in Frage (Planspiele, Rollenspiele). Diese können im Einzelnen nicht dargestellt werden. Vielmehr erfolgt eine einführende Darstellung des hier favorisierten didaktischen Ansatzes für die Umsetzung der Lern- und Arbeitsaufgaben. Es handelt sich dabei um selbständiges Lernen und schülerzentrierten Unterricht (vgl. Hoepfner/Koch 2003).

Der selbständige Lernprozess folgt ebenso den Schritten eines geeigneten Arbeitsprozesses wie der Sequenz einer vollständigen Handlung. Der Vermittlungsprozess ist dabei an diesen Schritten orientiert. Die Ausbilder-/LehrerInnen sind nicht mehr in der alten Tradition des Lehrenden verhaftet, nach der sie alle Informationen besitzen und alles zeigen und erklären. Sie sind nicht länger die „Überwacher“, die die Auszubildenden/SchülerInnen bei allen Aktivitäten streng beobachten und ständig

die Fortschritte bewerten. Sie fördern das selbständige Lernen der Auszubildenden/SchülerInnen. Das bedeutet, sie sind Berater und Trainer für Lernaktivitäten.

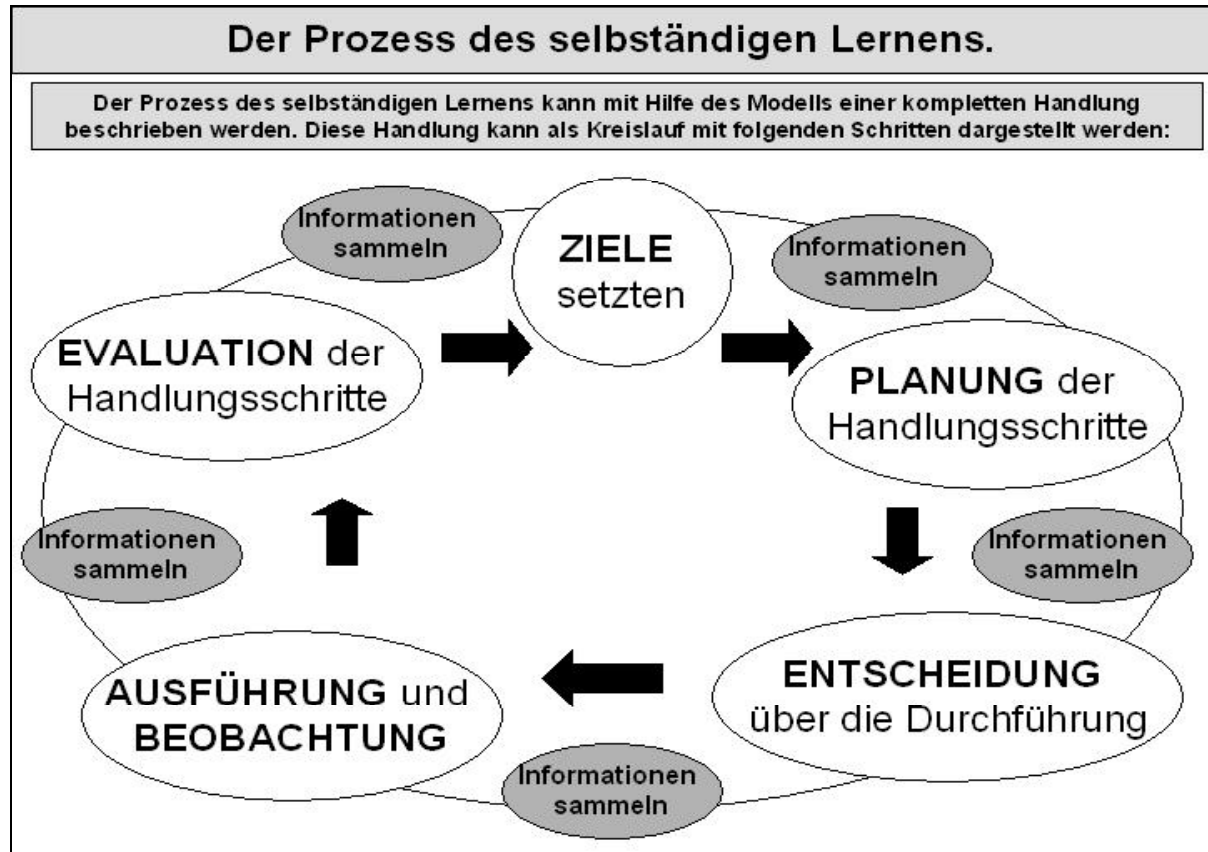


Abbildung 3 (Quelle: Spöttl et al. 2005, S. 136)

Abbildung 3 zeigt die Schritte des selbständigen Lernens und Arbeitens als Kreislauf mit den aufeinanderfolgenden Schritten:

1. Zielsetzung

Die Auszubildenden/SchülerInnen müssen ein bestimmtes Ziel erreichen (gemäß entsprechender Lern- und Arbeitsaufgabe). Sie müssen dieses Ziel selbständig erreichen oder ein eigenes Ziel formulieren. Eine eigene Zielformulierung kann z.B. eine Produktentwicklung darstellen. Die Ausbilder-/LehrerInnen setzen einen groben Rahmen für die Aktivitäten fest und bestimmt ggf. Material und Zeitvorgaben. Sie geben Tipps, um den Auszubildenden zu helfen, ihre Ziele zu erreichen. Im Falle eines vorbestimmten Ziels müssen die Ausbilder-/LehrerInnen die Auszubildenden motivieren, es als eigenes Ziel anzuerkennen.

2. Planung

Die Auszubildenden planen die Schritte in einem Team oder alleine. Sie erarbeiten mehrere Varianten eines Plans. Die Ausbilder-/LehrerInnen geben Hinweise und machen die Auszubildenden/SchülerInnen darauf aufmerksam, welche Informationsquellen es gibt. Andere Ausbilder-/LehrerInnen werden mit eingebunden und halten z.B. Vorträge zu relevanten Themen.

3. Entscheidung fällen

Die Auszubildenden/SchülerInnen entscheiden sich, ihre Pläne umzusetzen und präsentieren ihre Entscheidung den Ausbilder-/LehrerInnen und ggf. der Klasse. Die Ausbilder-/LehrerInnen weisen auf mögliche Probleme und Fehler hin und geben Hinweise für mögliche Änderungen.

4. Ausführung des Plans und Überwachung

Die Auszubildenden/SchülerInnen folgen ihrem Arbeitsplan und überwachen ihre eigenen Aktivitäten und Resultate. Sie füllen Beobachtungsbögen aus, die die Ausbilder-/LehrerInnen bereitstellen. Andere Ausbilder-/LehrerInnen versorgen die Auszubildenden/SchülerInnen mit relevanten Informationen, um den Prozess durchführen zu können. Der/die Ausbilder-/LehrerIn schreitet dann ein, wenn es zu gefährlichen Situationen kommt (z.B. Maschinennutzung, Sicherheitsvorschriften, ...), das Ziel in Gefahr ist, oder nicht erreicht werden kann.

5. Evaluation

Anfangs evaluieren die Auszubildenden/SchülerInnen ihren gesamten Ansatz, wie sie die Aufgabenstellung bearbeiten. Sie benutzen einen vorgegebenen Beurteilungsbogen, der von den LehrerInnen/AusbilderInnen überprüft wird. Die Auszubildenden/SchülerInnen bereiten ebenfalls eine Präsentation ihrer Lern- und Arbeitshandlungen und Ergebnisse vor. Die Ausbilder-/LehrerInnen aus allgemeinbildenden Fächern unterstützen diesen Prozess durch eigene Unterrichtseinheiten oder spezielle Aufgabenstellungen.

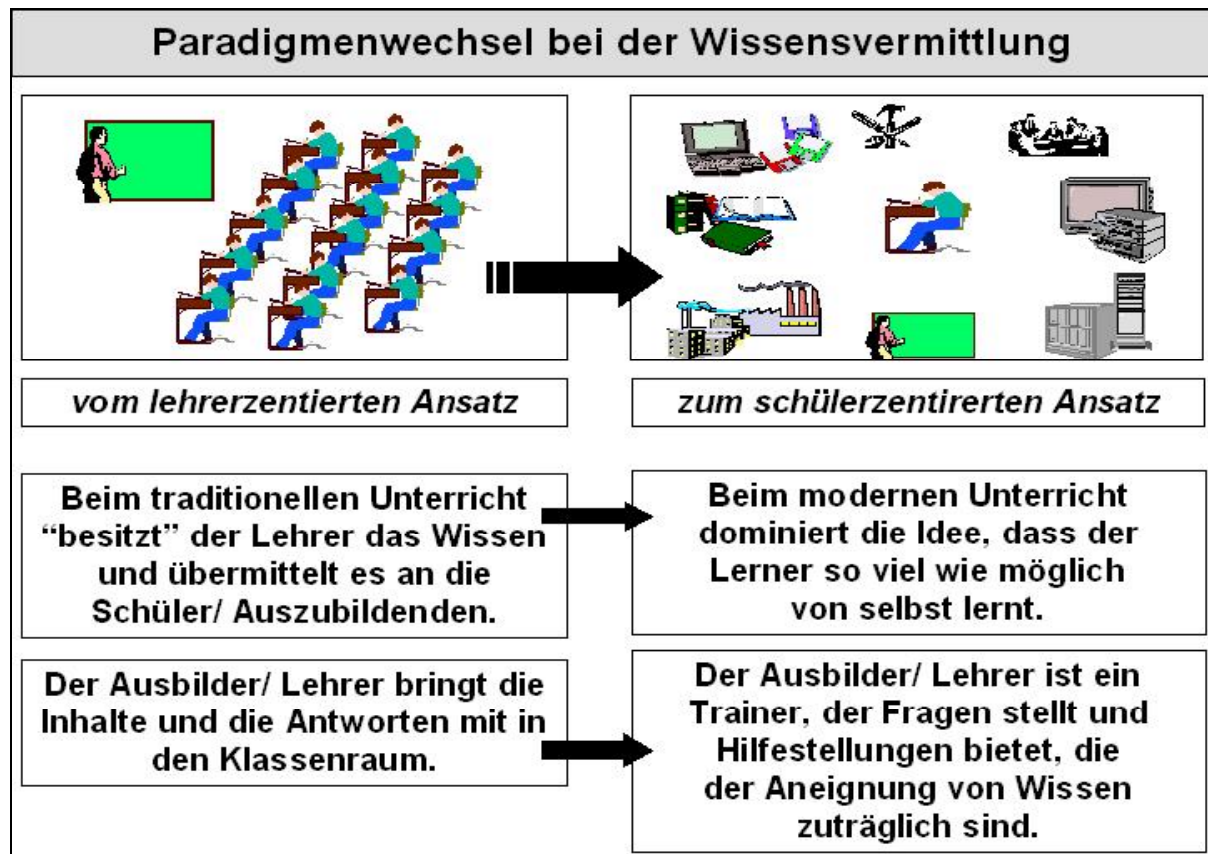


Abbildung 4: Paradigmenwechsel beim Unterrichtskonzept (Quelle: Spöttl et al. 2005, S.137)

Mit den Lern- und Arbeitsaufgaben findet in Schule und Betrieb eine reale Auseinandersetzung mit der beruflichen Praxis in der Kreislauf- und Abfallwirtschaft statt. Durch die komplexen Arbeits- bzw. Lernaufgaben werden fach- und berufsübergreifende Aufgabenstellungen erschlossen, wobei Gestaltungsfreiräume zugelassen werden. Die Lern- und Arbeitsaufgaben entsprechen der Mehrdimensionalität der ganzheitlichen Arbeitsprozesse. Von den Auszubildenden/SchülerInnen wird selbständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren gefordert. Die folgenden Lern- und Arbeitsaufgaben sind in

1. Vorkenntnisse,
2. Aufgabenstellung,
3. Ziele der Aufgaben,
4. Vorbedingungen,
5. Rahmenbedingungen,
6. Didaktischer Kommentar und
7. Lösungsansatz

gegliedert. Dabei sind theoretische Kenntnisse und praktische Fertigkeiten gemeinsam Gegenstand der Auseinandersetzung. Durch den starken Bezug der Lern- und Arbeitsaufgaben zu den Arbeitsprozessen sind die Ausbilder-/LehrerInnen gefordert, diese eventuell zu aktualisieren. Dies sollte bei der ausbildungsgerechten Erschließung der Aufgaben durch Ausbilder und Lehrer bedacht werden, auch wenn sie auf die vorhandenen Materialien zurückgreifen und diese durch eigene Recherchen und Materialien ergänzen. Dabei wird es auch notwendig sein, die Aufgaben an betriebspezifische und schulische Besonderheiten anzupassen oder auch nationale Besonderheiten zu berücksichtigen. Das Handbuch enthält neben der arbeitsprozessnahen Aufgabenstellung auch Lösungsansätze, die bei Kernaufgabe 1 + 8 und Kernaufgabe 13 nahezu komplett ausgearbeitet wurden. Der Lernort ist entsprechend den Anforderungen kooperativen Arbeitens und Lernens ausgestattet, das bedeutet auch, er wird mit den Arbeits- und Lernmitteln ausgestattet, die zur Bewältigung der Arbeitsaufgabe erforderlich sind.

Literatur

Blings, Jessica; Spöttl, Georg: Eco-Recycler - ein europäisches Kernberufsprofil für die Kreislauf- und Abfallwirtschaft, a European core occupational profile for the closed loop and waste economy. Impuls-Reihe, Heft 9, Nationale Agentur für Bildung in Europa beim BIBB (Hrsg.). Flensburg 2003.

Brandenburger, A.M. & Nalebuff, B.J. The Right Game: Use Game Theory to Shape Strategy. Harvard Business Review, July-August, 1995, S. 57-71.

Fischer, Martin; Heidegger, Gerald; Petersen, Willi; Spöttl, Georg (Hrsg.): Gestalten statt Anpassen in Arbeit, Technik und Beruf. Bielefeld 2001.

Hoepfner, H.-D.; Koch, H.: Self-reliant Learning in Technical Education and Vocational Training (TEVT). Dual System Project. Kuala Lumpur 2003.

KOM - Europäische Kommission: A European strategy for sustainable development. Luxembourg 2002.

Mertineit, Klaus-Dieter; Exner, Verena: Berufsbildung für eine nachhaltige Entwicklung. München 2003.

Spöttl et al. (2005): Das „Shadow Curriculum“ für die Menschenrechtsbildung. In: Human Rights Project (Ed.): Europäisches Handbuch für Menschenrechtsbildung in der technischen und beruflichen Bildung, Flensburg 2005.

3. Lern- und Arbeitsaufgaben

Einleitung zur Situation in Österreich

Helmut Dworschak

Einleitend zur nun folgenden Darstellung der konkreten Beispiele der fachspezifischen Lern- und Arbeitsaufgaben soll vorerst noch auf das Berufsbild des in Österreich seit 1998 existierenden Lehrberufes der Entsorgungs- und Recyclingfachkraft Abfall bzw. Abwasser sowie auf die Perspektiven seiner inhaltlichen Weiterentwicklung eingegangen werden, wie sie im Rahmen dieses Projektes erarbeitet worden sind.

Für die berufsschulische Ausbildung im Lehrberuf Entsorgungs- und Recyclingfachkraft Abfall bzw. Abwasser ist österreichweit die Berufsschule 3 in Linz zuständig. Gemäß des in der Ausbildungsordnung zur Entsorgungs- und Recyclingfachkraft Abfall bzw. Abwasser⁵ festgelegten Berufsprofils soll der im Lehrbetrieb und in der Berufsschule ausgebildete Lehrling befähigt werden, folgende Tätigkeiten fachgerecht, selbständig und eigenverantwortlich auszuführen:

1. Einrichten des Arbeitsplatzes
2. Lesen und Anfertigen einfacher Skizzen und Zeichnungen
3. Instandhalten und Warten von Geräten, Maschinen und Anlagen für die Behandlung von Abfällen und Reststoffen bzw. im Bereich der Abwasserbehandlung
4. Erkennen und Klassifizieren der Abfälle und Reststoffe bzw. der Abwässer
5. Auswahl der Entsorgungswege und Recyclingwege bzw. der Behandlungsmethoden
6. Analysieren und Dokumentieren bei der Sammlung und Behandlung von Abfällen und Reststoffen bzw. der Abwässer
7. Sicheres und fachgerechtes Betreiben von abfall- bzw. abwassertechnischen Geräten, Maschinen und Anlagen
8. Befähigung zur Ausübung der facheinschlägigen Tätigkeit als Deponiewärter und Abfallbeauftragter bzw. als Klärwärter
9. Kontrollieren des Deponieeingangs
10. Mitwirken bei der Abfallberatung und Reststoffberatung

⁵ vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit: 128. Verordnung: Entsorgungs- und Recyclingfachmann - Ausbildungsordnung. Wien, 23. 4. 1998.

Im Detail ist das Berufsbild folgendermaßen ausgestaltet (die genannten Fertigkeiten und Kenntnisse sind spätestens in dem jeweils angeführten Lehrjahr beginnend derart zu vermitteln, dass der Lehrling zur Ausübung qualifizierter Tätigkeiten im Sinne des Berufsprofils befähigt wird, die insbesondere selbständiges Planen, Durchführen, Kontrollieren und Optimieren einschließt):

1. Lehrjahr	2. Lehrjahr	3. Lehrjahr
Handhaben und Instandhalten von zu verwendenden Werkzeugen, Geräten, Maschinen, Arbeitsbehelfen sowie Messgeräten und Prüfgeräten		
Grundkenntnisse über die Abfallwirtschaft aus betriebswirtschaftlicher, volkswirtschaftlicher sowie ökologischer Sicht	Kenntnis der Bedeutung der Abfallwirtschaft aus betriebswirtschaftlicher und volkswirtschaftlicher Sicht; Kenntnis der ökologischen Zusammenhänge	
-	Grundkenntnisse über die kaufmännischen Betriebsabläufe; Planen und Analysieren von berufsbezogenen Abläufen	
Mitarbeit beim Führen von Protokollen und Betriebstagebüchern unter Berücksichtigung rechnergestützter Systeme		Führen von Protokollen und Betriebstagebüchern unter Berücksichtigung rechnergestützter Systeme
Kenntnis der Werkstoffe und Hilfsstoffe, ihrer Eigenschaften, Verwendungsmöglichkeiten, Bearbeitungsmöglichkeiten und Lagermöglichkeiten		
Bearbeiten einfacher Werkstücke nach betriebsspezifischen Erfordernissen (z. B. Fügen, Trennen)	Durchführen von einfachen Arbeiten im Bereich des Montierens, Demontierens und Abdichtens	
-	Kenntnis betriebs-spezifischer Hebezeuge, Transporteinrichtungen und Förderanlagen und ihrer Bedienung	Bedienen betriebs-spezifischer Hebezeuge, Transporteinrichtungen und Förderanlagen
Grundkenntnisse über Mechanik, Elektrotechnik, Hydraulik und Pneumatik	Kenntnis des Aufbaus und der Wirkungsweise von betriebsspezifischen Geräten, Maschinen und Anlagen	
Messen physikalischer Größen und Bestimmen von Stoffkonstanten	Kenntnis des Messens, Steuerns und Regelns an abfall- bzw. abwasser-technischen Anlagen	Messen, Steuern und Regeln an betriebsspezifischen abfall- bzw. abwasser-technischen Anlagen

1. Lehrjahr	2. Lehrjahr	3. Lehrjahr
-	Bedienen und Überwachen von betriebsspezifischen Geräten, Maschinen und Anlagen (wie Elektromotoren, Verbrennungsmotoren, Gebläse, Verdichter, Pumpen)	
-	Wartung und einfache Instandsetzungsarbeiten an den im Betrieb verwendeten Geräten, Maschinen und Anlagen	
-	Lesen einfacher technischer Skizzen und Zeichnungen	-
Kenntnis über Abfälle und Reststoffe bzw. Abwässer und deren Vermeidung, Verminderung, Trennung, Behandlung und Verwertung auch unter Berücksichtigung der einschlägigen betrieblichen Maßnahmen		
-	Kenntnis der Mittel, Möglichkeiten und Organisation der Abfallbereitstellung, Abfallsammmlung, Abfallzwischenlagerung und des Abfalltransports	
-	Behandeln von Abfall (z. B. Verwertung, Zwischenlager, Deponie, Kompostierung) bzw. Abwasser	
-	-	Grundkenntnisse über die thermische Abfallbehandlung
-	Kenntnis der gefährlichen bzw. flüssigen Abfälle und deren Behandlungsmöglichkeiten sowie Kenntnis über deren Manipulation	
Kenntnis der Chemie im Bereich der Abfall- bzw. Abwasserbehandlung	Handhaben chemischer Arbeitsstoffe unter Beachtung ihrer chemischen Zusammensetzung	
-	Berücksichtigung der Gefahrensymbole sowie Grundkenntnisse über Sicherheitsdatenblätter (Bedeutung, Aufbau, Anwendung)	
-	Kenntnis der in der Abfall- bzw. Abwasserwirtschaft eingesetzten Energieträger	
Berufsbezogene Kenntnis der Bio- bzw. Mikrotechnologie		
-	Berufsbezogene Kenntnis der Arbeits- und Umwelthygiene	
-	Durchführung von betriebsbezogenen physikalisch-technischen und chemischen Untersuchungen bzw. Abwasseruntersuchungen	

1. Lehrjahr	2. Lehrjahr	3. Lehrjahr
Grundkenntnisse der Wasserversorgung und der entsprechenden Wasseranalyse		Kenntnisse der Wasserversorgung und der entsprechenden Wasseranalyse
Kenntnis über Anfall, Zusammensetzung, Verminderung, Ableitung und Reinigung von Abwasser	Kenntnis über Betrieb, Wartung und Instandhaltung von Kanalisationsanlagen	
Kenntnis der mechanischen, biologischen und chemischen Abwasserreinigungsverfahren	Betrieb und Wartung von mechanischen, biologischen und chemischen Abwasserreinigungsanlagen	
-	Kenntnis der Verfahren zur Schlammbehandlung	Kenntnis der Verwertung und Entsorgung der Abfallstoffe aus der Abwasserreinigung; Kenntnis der maschinellen Einrichtungen zur Abwasser- und Schlammbehandlung
-	-	Betreiben der betriebs-spezifischen Anlagen zur Schlammbehandlung
Grundkenntnisse über abfallwirtschaftliche, wasserrechtliche und einschlägige umweltschutzbezogene Vorschriften, Normen und technische Anleitungen		
Kenntnis der sich aus dem Lehrvertrag ergebenden Verpflichtungen (§§ 9 und 10 des Berufsausbildungsgesetzes)		
Kenntnis der einschlägigen Sicherheitsvorschriften sowie der einschlägigen Vorschriften zum Schutz des Lebens und der Gesundheit unter besonderer Beachtung der von den Behandlungsanlagen ausgehenden Gefahren		
Grundkenntnisse der aushangpflichtigen arbeitsrechtlichen Vorschriften		

Die Tätigkeitsmerkmale im Lehrberuf Entsorgungs- und Recyclingfachkraft Abfall bzw. Abwasser umfassen also alle Bereiche der Abfallbewirtschaftung bzw. Abwasserentsorgung und -wiederaufbereitung. Die LehrabsolventInnen wirken bei der Sammlung der Abfälle und Reststoffe mit, führen Aufzeichnungen über die Art und Menge der angelieferten Stoffe und führen auch physikalisch-technische und chemische Untersuchungen durch. Sie klassifizieren die Materialien und legen die weitere Vorgangsweise zur fachgerechten Behandlung der Abfall- und Reststoffe fest (verschiedene Entsorgungs- oder Recyclingwege). Sie verfügen über die erforderlichen

Kenntnisse im Bereich der Vermeidung, Verminderung, Trennung und Behandlung von Abwässern und flüssigen Abfällen. Weiters entscheiden sie über die Abfallbereitstellung, die Abfallsammlung, die Abfallzwischenlagerung, den Abfalltransport und nehmen die Behandlung der Abfallprodukte vor (chemisch, biologisch oder thermisch). In allen Phasen der Abfallbehandlung spielt die regelmäßige Kontrolle der Stoffe eine wichtige Rolle. Bei all ihren Tätigkeiten achten sie auf die strenge Einhaltung aller Sicherheits- und Hygienebestimmungen sowie aller sonstigen Auflagen (abfallwirtschaftliche, wasserrechtliche und einschlägige umweltschutzbezogene Vorschriften, Normen und technische Anleitungen). Sie verfügen über Kenntnisse im rechtlichen (Abfallgesetze, Umweltbestimmungen) und betriebswirtschaftlichen Bereich (Planung und Analyse der betrieblichen Abläufe und Führung von Protokollen und Betriebstagebüchern).

Weiters bedienen und steuern Entsorgungs- und Recyclingfachkräfte die abfall- und abwassertechnischen Geräte, Maschinen und Anlagen (Elektromotoren, Verbrennungsmotoren, Gebläse, Verdichter, Pumpen usw.), wozu auch das Messen und Regeln bestimmter physikalischer Größen (Druck, Temperatur) gehört. Außerdem lesen sie technische Zeichnungen und Skizzen und verfügen über entsprechende Kenntnisse in Mechanik, Elektrotechnik, Hydraulik und Pneumatik sowie über Aufbau und Wirkungsweise der Geräte, Maschinen und Anlagen. Ein wesentlicher Bestandteil ihrer Tätigkeit ist auch die Bedienung der Transport- und Hebeeinrichtungen (Förderbänder, Krananlagen). Zusätzlich führen sie die erforderlichen Wartungs- und Reparaturarbeiten an den Entsorgungs- und Wiederaufbereitungsanlagen sowie an den Anlagen zur Schlammbehandlung durch. Sie schmieren die beweglichen Teile, füllen die Schmier- und Kühlflüssigkeit nach bzw. tauschen sie aus und wechseln Verschleißteile. Weiters behandeln sie einfache Werkstücke (Maschinen- und Geräteteile) mit verschiedenen Bearbeitungstechniken (z. B. Fügen, Trennen) und führen Tätigkeiten im Bereich des Montierens, Demontierens und Abdichtens durch. Weitere wichtige Aufgaben sind die Kontrolle und Überwachung der Deponien und die Beratung der KundInnen.

Das Berufsbild der Entsorgungs- und Recyclingfachkräfte ist für die Ausbildung und Beschäftigung in folgenden Unternehmen vorgesehen:

- Kommunale (gemeindeeigene) und private Entsorgungs- und Wiederaufbereitungsunternehmen (Müllabfuhr, Großdeponien, Sonderabfallentsorgung usw.) sowie Unternehmen der Abwasserentsorgung und -wiederaufbereitung (öffentliche Kanalisation, Kläranlagen, Einrichtungen zur Abwasserkontrolle usw.).
- Unternehmen, die bestimmte Abfallstoffe (z. B. Papier, Glas, Altmetall, Aluminium, Biomüll) sammeln und wiederverwerten (Recycling).
- Industriebetriebe mit eigenen Entsorgungs- und Wiederaufbereitungsanlagen.

- Unternehmen, die Abwasserentsorgungsanlagen errichten und meist auch entsprechende Betreuungs- und Wartungsdienste für die Betreiber der Anlagen anbieten.

Hinsichtlich der Beschäftigungsaussichten für diesen Lehrberuf lässt sich konstatieren, dass die Bereiche der Entsorgungs- und Recyclingtechnik sowie der Abwasserentsorgung und -wiederaufbereitung bereits große Bedeutung gewonnen haben und in den nächsten Jahrzehnten einer der wichtigsten Wachstumssektoren in Europa sein werden, verbunden mit erheblichen Investitionstätigkeiten. Somit können auch längerfristig günstige Berufsaussichten angenommen werden. In Österreich stieg beispielsweise die Anzahl der unselbständig Beschäftigten in der Wirtschaftsabteilung „Recycling“ von 1.183 im Jahr 2003 um 99 auf 1.282 im Jahr 2004 (dies entspricht einer prozentuellen Steigerung von 8,4 %), die Wirtschaftsabteilung „Abwasser- und Abfallbeseitigung“ verzeichnete eine Steigerung von 6.269 Beschäftigten im Jahr 2003 um 254 auf 6.523 im Jahr 2004 (dies entspricht einer prozentuellen Steigerung von 4,1 %).⁶ Zudem lässt die laufende technische und rechtliche Weiterentwicklung einen zunehmenden Bedarf an entsprechend gut qualifizierten Fachkräften erwarten. Das Lehrstellenangebot in diesem Beruf ist allerdings bis jetzt noch relativ gering.⁷

Wie eingangs erwähnt, wurde im Rahmen des gegenständlichen Projektes zur inhaltlichen Vorbereitung der Informationsgrundlagen für die Weiterentwicklung des Lehrberufes der Entsorgungs- und Recyclingfachkraft Abfall bzw. Abwasser eine Analyse der österreichspezifischen Rahmenbedingungen und zukünftigen Qualifikationsanforderungen der Kreislauf- und Abfallwirtschaft durchgeführt. Dazu diente unter anderem auch eine Betriebsbefragung der Mitgliedsbetriebe des Fachverbands Abfall- und Abwasserwirtschaft der Wirtschaftskammer aus den Berufsgruppen Sammlung und Behandlung von Abfall sowie Abwasserbehandlung und Kanalaräumung.⁸ Dabei wurden die Betriebe ersucht, auf einer fünfteiligen Skala die Bedeutung und Wichtigkeit von 24 in einer Fragebatterie formulierten Aufgabenbereiche bzw. Berufsbildpositionen für einen modernen Lehrberuf Entsorgungs- und Recyclingfachkraft aus ihrer Sicht anzugeben. Als inhaltliche Grundlage für die Formulierung dieser Aufgabenbereiche diente zum einen das vorhandene Berufsbild des

⁶ vgl. Arbeitsmarktservice Österreich: Arbeitsplätze: Gewinner und Verlierer nach Branchen - Jahreswerte 2004. AMS-Info 74, Wien 2005.

⁷ vgl. Berufsdatenbank des Arbeitsmarktservice Österreich (<http://fmserver.braintrust.at/Band1/lehrberufstartframe.html>).

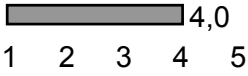
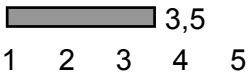
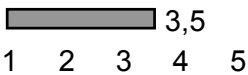
⁸ vgl. Dworschak, Helmut: Berufsbild des Lehrberufs Entsorgungs- und Recyclingfachkraft, Auswertung der Betriebsbefragung. LISA - Linzer Institut für soziale Analysen, Linz 2004.

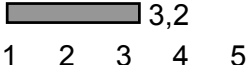
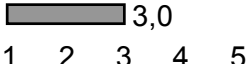
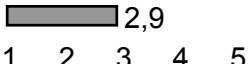
Lehrberufs, zum zweiten das europäische Kernberufsprofil ECO-Recycler,⁹ zum dritten die neuen - das heißt, seit 2002 geltenden - deutschen Rahmenlehrpläne für die beiden Ausbildungsberufe Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft und Fachkraft für Abwassertechnik, zum vierten - nach einer vergleichenden Analyse des in Österreich existierenden Curriculums mit dem europäischen ECO-Recycler - die Vorschläge von ExpertInnen des Sektors und der für diesen Lehrberuf zuständigen Berufsschule Linz 3, und zum fünften die Ergebnisse einer vorab durchgeführten LehrabsolventInnenbefragung hinsichtlich ihrer Einschätzung der in der Ausbildung vermittelten Qualifikationen vor dem Hintergrund ihrer gegenwärtigen beruflichen Tätigkeit.¹⁰

Die Ergebnisse der Bewertung dieser Aufgabenbereiche durch die Betriebe ließen sich nach einer Faktorenanalyse unter die in der folgenden Tabelle dargestellten sechs Themenbereiche subsumieren. Dabei ist in der ersten Spalte der jeweilige Themenbereich inhaltlich benannt und sein Faktorgesamtmittelwert angegeben (gemäß der Einschätzung der Bedeutung und Wichtigkeit der jeweils dazugehörigen Aufgabenbereiche zur Skalierung 1 = unwichtig bis 5 = sehr wichtig). In der zweiten Spalte sind die zu den jeweiligen Themenbereichen gehörigen Aufgabenbereiche bzw. Berufsbildpositionen aufgelistet, und in der dritten Spalte findet sich die Nummer der dazu korrespondierenden Kernaufgabe des europäischen Kernberufsprofils ECO-Recycler. Demgemäß umfasst der erste und als relativ am wichtigsten eingeschätzte Themenbereich jene Aufgabenbereiche, die sich auf die Kenntnisse über Sortierverfahren für Abfälle, auf Kenntnisse zur Übernahme, Transport und Lagerung, auf das Recycling- und Stoffstromprinzip, auf den Umgang mit gefährlichen Stoffen sowie auf den Umgang mit Kunden beziehen, und könnte unter der Bezeichnung „Abfall als Handelsware“ mit allen damit in Zusammenhang stehenden Tätigkeiten subsumiert werden. Der zweite Themenbereich bezieht sich zum einen auf Kenntnisse im kaufmännischen, rechtlichen und informationstechnologischen Bereich, zum anderen auf jene formalen Qualifikationen (Abfallbeauftragter, Sicherheitsfachkraft, Sicherheitsvertrauensperson), die von den LehrabsolventInnen zur Zeit nur durch die Belegung zusätzlicher Kursmaßnahmen erworben werden können. Der dritte Themenbereich umfasst jene Aufgabenbereiche, die sich auf die Behandlung von Metallen, Altholz, Kunststoff, Papier, Glas, Bauschutt und Restabfällen (einschließlich Anlagenbedienung und -wartung) sowie auf Grundkenntnisse der

⁹ Dieses wurde in einem Vorläuferprojekt entwickelt und ist dargestellt in: Blings, Jessica/Spöttl, Georg: ECO-Recycler - ein europäisches Kernberufsprofil für die Kreislauf- und Abfallwirtschaft, Impuls-Reihe, Heft Nr. 9, Herausgeber: Nationale Agentur für Bildung in Europa beim Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB), Flensburg 2003 (siehe auch unter <http://www.recyoccupation.eu.tc/Publications>).

¹⁰ vgl. Dworschak, Helmut: Auswertung der Absolventenbefragung, Berufsschule 3 - Recyclingtechniker. LISA - Linzer Institut für soziale Analysen, Linz 2004.

Themenbereiche und Einschätzung ihrer Wichtigkeit (1 = unwichtig, 5 = sehr wichtig)	Dazugehörige Aufgabenbereiche bzw. Berufsbildpositionen	Korrespond. Kernaufgabe im ECO-Recycler
1. Tätigkeiten im Zusammenhang mit Abfall als Handelsware 	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über Sortierverfahren für Abfälle (Identifizierung, Kennzeichnung und Zuordnung verschiedener Abfallmaterialien, Entscheidung über den Verwertungsprozess) • Kenntnisse zur Übernahme, Transport und Lagerung von Abfällen (Sicherheitsvorschriften, Begleitscheinwesen, Verladung, Logistik, ADR-Vorschriften, Disposition) • Kenntnisse des Recycling- und Stoffstromprinzips (ökologische und wirtschaftliche Verwertungsprozesse, Wertstoffe erkennen, Recyclingquote optimieren) • Umgang mit gefährlichen Stoffen und deren Behandlungsmöglichkeiten (Identifizierung, Kennzeichnung, Sortierung und Lagerung, Sicherheitsschutzmaßnahmen, Gefahrensymbole, Sicherheitsdatenblätter) • Umgang mit Kunden (Beratung zur Sortierung, Auftragsannahme, Ware in Empfang nehmen, Angeboterstellung und Verkauf, Kundenbindung, das Unternehmen als Dienstleistungsbetrieb) 	1 2 3 7, 8 5
2. Kaufmännische und formale Qualifikationen 	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der kaufmännischen Betriebsabläufe (Verwaltung, Dokumentation des Entsorgungsprozesses, Abfall- und Datenmanagement, Kalkulation) • Selbständige Aneignung von abfallgesetzlichen Rechtsvorschriften • Selbständiger Umgang mit einschlägigen EDV-Anwendungen und Informationstechnologien • Qualifikation als Abfallbeauftragter • Qualifikation als Sicherheitsfachkraft • Qualifikation als Sicherheitsvertrauensperson 	6 4
3. Abfallbehandlung I: Stoffe, Restabfälle und thermische Behandlung 	<ul style="list-style-type: none"> • Behandlung von Metallen, Altholz, Kunststoff, Papier, Glas und Bauschutt (Identifizierung von Stör- und Gefahrstoffen, Anlagenbedienung und -wartung) • Behandlung von Restabfällen (Zusammensetzung, Mischung, Identifizierung von Stör- und Gefahrstoffen, Anlagenbedienung und -wartung) • Grundkenntnisse der thermischen Abfallbehandlung 	11 12 12

Themenbereiche und Einschätzung ihrer Wichtigkeit (1 = unwichtig, 5 = sehr wichtig)	Dazugehörige Aufgabenbereiche bzw. Berufsbildpositionen	Korrespond. Kernaufgabe im ECO-Recycler
4. Abfallbehandlung II: Organische Abfälle und Abwasseruntersuchung  1 2 3 4 5	<ul style="list-style-type: none"> • Behandlung von organischen Abfällen (Kompostierungs- und Vergärungsverfahren, Überwachung und Steuerung der biotechnologischen Prozesse, Wartungsarbeiten) • Durchführung von physikalisch-technischen Untersuchungen • Durchführung von chemischen Untersuchungen (z. B. Eingangsanalytik im Übernahmehlabor) • Abwasserbehandlung (chemische und mikrobiologische Analysen, mechanische, biologische und chemische Abwasserreinigungsanlagen) • Betrieb, Wartung und Instandhaltung von Kanalisationsanlagen und Einrichtungen zur Abwasser- und Schlammbehandlung 	10 8, 10 8, 10 10 14
5. Abfallbehandlung III: Altfahrzeuge und Altprodukte  1 2 3 4 5	<ul style="list-style-type: none"> • Behandlung und Verwertung von Altfahrzeugen • Demontieren von Altprodukten (Elektroaltgeräte usw.) 	9 9
6. Bedienung, Wartung, Reparatur und Montage von Anlagen  1 2 3 4 5	<ul style="list-style-type: none"> • Bedienen und Überwachen von Anlagen (Hebezeuge, Transporteinrichtungen, Förderanlagen, Elektromotoren, Verbrennungsmotoren, Gebläse, Verdichter, Pumpen - Messen, Steuern und Regeln) • Wartung und Reparatur von Anlagen (Förderbänder, Sensoren, Stellglieder, Hydraulik, Pneumatik - Handhaben von Werkzeugen, Geräten, Maschinen, Mess- und Prüfgeräten - Fügen, Trennen, Schweißen, Abdichten) • Aufbau, Montage und Demontage von Anlagen (Gestaltung und Montage kleinerer Anlagen für spezifische Verwertungszwecke) 	13 14 15

thermischen Abfallbehandlung beziehen. Der vierte Themenbereich umfasst die Behandlung von organischen Abfällen, die Durchführung von physikalisch-technischen und chemischen Untersuchungen, die Abwasserbehandlung sowie den Betrieb von Kanalisationsanlagen. Der fünfte Themenbereich bezieht sich auf die Behandlung von Altautos sowie auf die Demontierung von Altprodukten. Und der sechste Themenbereich schließlich umfasst jene Aufgabenbereiche, die sich auf die Bedienung und Überwachung, auf die Wartung und Reparatur sowie auf den Aufbau, die Montage und Demontage von Anlagen beziehen.

Aus den hier dargestellten Ergebnissen kristallisieren sich die zukünftigen Qualifikationsanforderungen im Entsorgungs- und Recyclingbereich (mit relativ enger Korrespondenz zu den Kernaufgaben des europäischen Kernberufsprofils ECO-Recycler) zusammengefasst wie folgt heraus (wobei jeweils unterschiedliche, mit den einzelnen betrieblichen Tätigkeitsbereichen verbundene Qualifizierungsschwerpunkte berücksichtigt werden können, wobei als Basis für deren inhaltliche Ausgestaltung die oben zusammengefassten Themenbereiche herangezogen werden sollten):

- Neben einschlägigen Kenntnissen zum Recycling- und Stoffstromprinzip und zur Behandlung und zum Umgang mit Stoffen aller Art
- sollte die Ausbildung eine Kombination aus büro- und handelskaufmännischer, logistischer sowie abfallmanagementbezogener Qualifikationen
- und einer mechanischen und physikalisch-chemischen Grundausbildung umfassen,
- die auch die Formalqualifikationen Abfallbeauftragter und Sicherheitsfachkraft (sowie Klärfacharbeiter) beinhaltet;
- zu den Schlüsselqualifikationen gehören der selbständige Umgang mit modernen Kommunikations- und Informationstechnologien sowie mit rechtlichen Vorschriften.

Als Grundlage für eine systembezogene Anpassung und Weiterentwicklung des Lehrberufes lieferte die Betriebsbefragung noch folgende Ergebnisse: Hinsichtlich des Modells der Lehrlingsausbildung ist die überwiegende Mehrheit der befragten Betriebe dafür, dass die Ausbildung als **ein** Lehrberuf so konzipiert wird (gegenwärtig wird der Lehrberuf nach Abfall und Abwasser getrennt ausgebildet), dass er im Modulsystem Spezialisierungen für einzelne Bereiche anbietet. Unter Modularisierung soll hier jener Ansatz verstanden werden, der sich auf eine innere fachliche Gliederung der Ausbildung in Qualifizierungsschwerpunkte bezieht (bei der beispielsweise eine vertiefte Fertigkeit in der vom Ausbildungsbetrieb vermittelten Disziplin erworben wird), die es auf Grund der damit verbundenen zunehmenden Flexibilisierung ermöglichen sollte, das Ausbildungsbetriebs- und BewerberInnenpotenzial besser nützen zu können. Wie eingangs erwähnt worden ist, ist das Lehrstellen-

angebot bis jetzt noch relativ gering, jedoch kann ein zunehmender Bedarf an gut qualifizierten Fachkräften angenommen werden. Gemäß den Ergebnissen der Betriebsbefragung würde sich die Anzahl der Lehrlinge sowie die Anzahl derjenigen Betriebe, die in Zukunft - nach einer entsprechenden Anpassung des Berufsbildes - die Lehrlingsausbildung aufnehmen wollen, mehr als verdoppeln.

Dass die Bereiche der Entsorgungs- und Recyclingtechnik sowie der Abwasserentsorgung und -wiederaufbereitung bereits große Bedeutung gewonnen haben, zukünftig immer wichtiger werden und auch längerfristig günstige Berufsaussichten und ein zunehmender Bedarf an entsprechend gut qualifizierten Fachkräften angenommen werden kann, ist bereits eingangs erwähnt worden. Wie die Rahmenbedingungen für diese Entwicklungen passend gestaltet werden können, welche spezifischen Qualifikationsanforderungen der Kreislauf- und Abfallwirtschaft für die Weiterentwicklung des Lehrberufes zu berücksichtigen sind und wie ein zukunftsweisendes Berufsbild Entsorgungs- und Recyclingfachkraft konkret auszugestalten ist, zeigten unter anderem die hier präsentierten Projektergebnisse. Korrespondierend dazu sind nachfolgend nun die konkreten Beispiele der fachspezifischen Lern- und Arbeitsaufgaben dargestellt.

Literatur

Arbeitsmarktservice Österreich: Arbeitsplätze: Gewinner und Verlierer nach Branchen - Jahreswerte 2004. AMS-Info 74, Wien 2005.

Berufsdatenbank des Arbeitsmarktservice Österreich: <http://fmserver.braintrust.at/Band1/lehrberufstartframe.html>.

Blings, Jessica/Spöttl, Georg: ECO-Recycler - ein europäisches Kernberufsprofil für die Kreislauf- und Abfallwirtschaft, Impuls-Reihe, Heft Nr. 9, Herausgeber: Nationale Agentur für Bildung in Europa beim Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB), Flensburg 2003 (siehe auch unter <http://www.recyoccupation.eu.tc/Publications>).

Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit: 128. Verordnung: Entsorgungs- und Recyclingfachmann - Ausbildungsordnung. Wien, 23. 4. 1998.

Dworschak, Helmut: Berufsbild des Lehrberufs Entsorgungs- und Recyclingfachkraft, Auswertung der Betriebsbefragung. LISA - Linzer Institut für soziale Analysen, Linz 2004.

Dworschak, Helmut: Auswertung der Absolventenbefragung, Berufsschule 3 - Recyclingtechniker. LISA - Linzer Institut für soziale Analysen, Linz 2004.

Abfallannahme und Zuordnung von Entsorgungs- und Verwertungswegen, Rechtsvorschriften - Kernaufgabe 1 + 4

Andreas Becker

1. Vorkenntnisse:

Krw-/AbfG (untergesetzliche Regelwerke; Europäischer Abfallkatalog; Nachweisverordnung; Verpackungsverordnung etc.); Abfallsatzung (Positivkatalog der Entsorgungsanlage, Gebühren für Anlieferung etc.); Technische Anleitung Siedlungsabfall.

2. Aufgabenstellung:

Sie sind MitarbeiterIn in der Annahme. Ihre Aufgabe ist es, einen Kunden und seine Abfälle (die Abfalleigenschaften, bzw. Stoffeigenschaften) zu überprüfen, notwendige Daten für die Dokumentation zu erfassen und die ordnungsgemäße Zuordnung zum Abladebereich bzw. Entsorgungs- oder Verwertungsweg zu gewährleisten.

Dafür sollen die Voraussetzungen und Tätigkeiten für die

- Anlieferung der Abfälle (auch Anlieferbedingungen);
- Annahme, die Datenerfassung, die Zuordnung eines Abfallschlüssels und die Ermittlung der Entsorgungskosten für den Kunden;
- Zuweisung zu einem bestimmten Abladebereich bzw. Entsorgungs- oder Verwertungsweg;
- Vorortkontrollen;
- Abweisung und Sicherstellung und
- Dokumentation der Vorgänge

zusammengestellt werden.

3. Ziele der Aufgabe:

Die vollständige Annahme der Abfälle unter Berücksichtigung der rechtlichen Rahmenbedingungen. Die Abfallart der Stoffe muss sicher durch Zuordnung eines Abfallschlüssels deklariert/kontrolliert werden. Daraus resultiert die Entscheidung über die Annahme der Abfälle und die „Zuweisung“ zum zulässigen Entsorgungsweg. Dabei sollen Betriebsanweisungen, Nachweisverfahren und andere Arbeitsunterlagen und die EDV des Betriebes angewendet werden.

4. Vorgehensweise:

- A) Beschreiben Sie die stoffstromspezifischen Entsorgungswege (Stoffkreisläufe) und die Abfallarten, die diesen zugeordnet werden. Welche Bedeutung hat der Stör- und Schadstoffgehalt im Abfall für den Entsorgungs- oder Verwertungsweg?
- B) Erstellen Sie eine Liste der Voraussetzungen für die Anlieferung der Abfälle.
- C) Erklären Sie stichwortartig die Tätigkeiten, bis zur abgeschlossenen Annahme, in der richtigen Reihenfolge.
- D) Aus welchen Gründen kann eine Anlieferung abgewiesen oder sichergestellt werden? Welche Argumente können gegenüber dem Kunden angegeben werden? Beschreiben Sie die Vorgehensweise bei einer Abweisung und bei einer Sicherstellung.
- E) Erläutern Sie welche Hilfsmittel der Vorortkontrolle zur Verfügung stehen.
- F) Beschreiben Sie die Qualitätskriterien, die einzelne Stoffgruppen erfüllen müssen, um unter den Aspekten „Einhaltung der rechtlichen Rahmenbedingungen“ und „Kundenwünsche“ die Aufträge/Aufgaben des Betriebes zu erfüllen.
- G) Beschreiben Sie, wie die Unternehmensziele durch eine Vorbehandlung erreicht werden?
- H) Welche Daten werden für die Erstellung der Dokumentation benötigt?
- I) Stellen Sie alle technischen, organisatorischen und persönlichen Arbeitsschutz- und Gesundheitsschutzmaßnahmen für diesen Arbeitsbereich zusammen.

5. Rahmenbedingungen:

Als Hilfsmittel stehen das Managementhandbuch (Prozess- und Arbeitsanweisungen), Merkblätter und alle weiteren Arbeitsunterlagen zur Verfügung.

6. Didaktischer Kommentar:

Die Abfälle sollen unter Berücksichtigung ihrer Zusammensetzung und Eigenschaften (Stoffeigenschaften) angenommen, gelagert und den entsprechenden Entsorgungs- oder Verwertungswegen zugeordnet werden. Die möglichen Entsorgungs- und Verwertungswege sollen nach gesetzlichen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten gewählt werden. Dabei sind die abfallrelevanten Papiere (Entsorgungsnachweise, Begleitscheine) und Auftragspapiere sorgfältig zu bearbeiten. Notwendige Vorkontrollen zur Überprüfung der Qualitätskriterien sind durchzuführen.

Die Zuordnung zu den möglichen Entsorgungs- und Verwertungswegen erfordert neben Wissen über Stoffeigenschaften, ein spezielles Wissen über die gesetzlichen Rahmenbedingungen. Für die Vorkontrolle müssen Kenntnisse über die Methoden Sichtprüfung, Probenentnahme oder Gespräch mit Kunden vorhanden sein.

Dabei muss genau reflektiert werden, ob mit einer entsprechenden Vorbehandlung die Qualitätskriterien des Unternehmens und des Gesetzgeber erfüllt werden können oder nicht. Eine Dokumentation dieser Schritte wird empfohlen.

7. Lösungsansatz:

- Stoffkreisläufe und Qualitätsvorgaben kennen
- Zuständigkeiten beachten, z B. als öffentlich-rechtlicher Entsorgungsträger
- Herkunft, Abfallzusammensetzung und Qualität ermitteln und beurteilen
- Organoleptische Überprüfung (Aussehen, Farbe, Geruch, Konsistenz)
- Abfallschlüssel zuordnen
- Annahme ordnungsgemäß durchführen, Mengenermittlung, Rechnung
- Anweisungen, Merkblätter, Analysen u. a. Unterlagen anwenden.
- Entsorgungsnachweise, Übernahme- und Begleitscheine andere Belege führen
- Notwendige Daten für die Dokumentation erfassen
- Abfälle und Materialien den Entsorgungswegen zuordnen.
- Die Notwendigkeit der Kontrolle erkennen.
- Bedeutung und Durchführung von Probennahmen.
- Die Arbeitssicherheit beachten.

Ergänzung:

- Kundengespräche führen und kundenorientierte Argumentation anwenden.

Übernahme, Identifizierung und Lagerung von Problemstoffen - Kernaufgabe 1 + 8

Christian Ehrenguber / Reinhold Felber / Michael Purkarthofer

1. Vorkenntnisse:

Kenntnisse der abfallwirtschaftlichen Grundbegriffe

Chemische Grundlagen

2. Aufgabenstellung:

Sie sind MitarbeiterIn einer Abfallsammelstelle. Arbeiten Sie sich in den Betrieb ein mit dem Ziel, fachgerecht und selbständig Problemstoffe zu übernehmen, potenzielle Störfälle zu vermeiden und geeignete Maßnahmen bei Störfällen einzuleiten.

3. Ziele der Aufgabe:

Ordnungsgemäße, störungsfreie und eigenständige Abwicklung der Übernahme von Problemstoffen.

4. Vorgehensweise:

- A) Beschreiben Sie die Aufgabe und den Aufbau einer Abfallsammelstelle, die eingesetzten Maschinen und Geräte, potenzielle Umweltgefahren sowie die grundlegenden Schutzeinrichtungen und Sicherheitsmaßnahmen.
- B) In der Abfallsammelstelle werden auch Problemstoffe abgegeben, die mit besonderer Sorgfalt und Vorsicht zu übernehmen sind. Beschreiben Sie den Ablauf der Übernahme von Problemstoffen. Beginnen Sie mit den Grundlagen einer prinzipiellen Vorgehensweise bei der Zuordnung von Abfällen (Abfalldeklaration). Welche Hilfsmöglichkeiten gibt es bei der Zuordnung von vorerst nicht definierbaren Stoffen? Welche unterschiedlichen Vorgehensweisen gibt es bei der Übernahme von Abfällen von Privatpersonen und von Betrieben? Welche administrativen Schritte sind erforderlich? Welche allgemeinen Sicherheitsregeln für Abfallsammelstellen kennen Sie? Welche Schutzmaßnahmen sind bei welchen Problemstoffen erforderlich? Welche Gefahrenkennzeichnung gibt es?

- C) Welche Probleme können bei der Übernahme von Problemstoffen, insbesondere von flüssigen Abfällen, die nicht deklariert sind, entstehen? Erstellen Sie eine Checkliste zur Vermeidung von Störfällen.
- D) Beschreiben Sie Maßnahmen bei Zwischenfällen/Störfällen und grenzen Sie die eigenen Möglichkeiten der Problembehebung von den Möglichkeiten anderer MitarbeiterInnen bzw. externer Stellen ab. Erstelle einen entsprechenden Maßnahmenkatalog.

5. Rahmenbedingungen:

Als Hilfsmittel stehen das Managementhandbuch (Prozess- und Arbeitsanweisungen), Merkblätter, Liste aller gängigen Problemstoffe und Betriebsanweisungen zur Verfügung.

6. Didaktischer Kommentar:

Die Problemstoffe sollen den Abfallkategorien zugeordnet werden. Dabei muss genau eingeschätzt werden, welches Gefährdungspotenzial von einem Stoff ausgehen kann und welche Schutzmaßnahmen zu beachten sind. Diese Informationen sind notwendig, um die Problemstoffe ordnungsgemäß und sicher lagern zu können. Dabei muss je nach Abfalldeklaration beachtet werden, in welchen Behältnissen und an welchen Orten die Stoffe gelagert werden dürfen.

Die Zuordnung der Problemstoffe zur ordnungsgemäßen Abfalldeklaration erfordert sensorische (Aussehen, Geruch), physikalische (Dichte, Aggregatzustand) und chemische Fähigkeiten (pH-Wert) sowie viel Erfahrungswissen im Umgang mit Problemstoffen. Handelt es sich um einen nicht definierbaren Stoff, müssen zusätzlich verschiedene Informationen vom Kunden, von der Servicegruppe Abfall und über Sicherheitsdatenblätter eingeholt werden, um den Problemstoff genau einzuordnen.

Die Erstellung der Checkliste zur Vermeidung von Störfällen und die Beschreibung der Maßnahmen bei Zwischen- und Störfällen sollen helfen, eine Sensibilisierung beim Umgang gefährlicher Abfälle und Problemstoffe aufzubauen und ein Auftreten von Störfällen zu vermeiden.

7. Lösungsansatz:

A) Beschreiben Sie die Aufgabe und den Aufbau einer Abfallsammelstelle, die eingesetzten Maschinen und Geräte, potenzielle Umweltgefahren sowie die grundlegenden Schutzeinrichtungen und Sicherheitsmaßnahmen.

Prinzipielle Funktionsbeschreibung:

Ein Abfallsammelzentrum dient zur Übernahme von sortenreinen Alt- und Problemstoffen. Die Annahme erfolgt zu festgesetzten Öffnungszeiten und unter Aufsicht von geschultem Personal.

- Durch die Erfassung von Altstoffen und deren Zuführung zur Wiederverwertung sollen das Abfallvolumen entscheidend verringert und damit Verbrennungs- bzw. Deponiekapazitäten geschont werden.
- Durch die regelmäßige Entgegennahme von Problemstoffen und deren sachgerechte Behandlung wird der gesetzliche Auftrag erfüllt und ein beachtliches Potenzial an Umweltgefährdung kann ausgeschaltet werden.
- Gewerbebetrieben wird durch ordnungsgemäße Übernahme ihrer Altstoffe, Verpackungen und gefährlichen Abfälle eine dezentrale umweltgerechte Entsorgungsmöglichkeit geboten.

Anlagenbeschreibung:

Die gesamte Anlage einer Abfallsammelstelle umfasst eine Fläche von ca. 3.000 m² und besteht aus folgenden Anlagenteilen:

- Gebäude in Mischbauweise in welchem sich folgende bauliche und betriebliche Einrichtungen befinden:
 - Büro
 - Sanitärraum
 - Aufenthaltsraum
 - Annahmeraum für Problemstoffe: Dieser Raum (Ausführung F 90) ist etwa 20 m² groß, verfügt über einen wannenartigen und gegen die gelagerten Materialien beständig ausgeführten Fußboden mit Gitterrostbelag und fix montierten, nach Stoffgruppen beschrifteten und mit entsprechenden Gefahrengutaufklebern gekennzeichneten Metallregalen. Entsprechende Sammelbinde stehen für die Aufnahme und kurzfristige Zwischenlagerung der angelieferten Problemstoffe zur Verfügung. Der erforderliche Luftaustausch ist durch ins Freie führende, ausreichend dimensionierte Lüftungsöffnungen (raumdiagonal) gewährleistet.

- Containerhalle: ca. 150 m² mit elektrohydraulischer Ballenpresse mit Kippvorrichtung und Sammelcontainern (0,7 m³ und 1 m³).
- Altöllagernische: mit zwei Altölsammelbehälter mit (990 Liter), doppelwandig mit Leckanzeige.
- Vorlager: für Leergebinde, Pressballen und zur Abholung bereitgestellte Abfälle.
- Sägezahnrampe: Gestufte Stahlbetonkonstruktion mit Flugdach zur Aufstellung von Großcontainern (Alteisen, Sperrmüll, ...).
- Freifläche mit:
 - Aufstellfläche für Absetz- (7 m³) und Abrollcontainer (30 m³).
 - Aufstellfläche für Presscontainer (20 m³) und Glassammelcontainer (1,5 m³).
 - Freilager für Pressballen und zur Abholung bereitgestellte Abfälle.
 - Parkplätze für Kunden und MitarbeiterInnen.
 - Einzäunung.

Eingesetzte Maschinen und Geräte:

- Maschinen zur Verdichtung von Abfällen: Stationäre Kleinballenpresse, elektrohydraulische Kanallballenpresse zur Verpressung von Kunststoffen und Kartonagen.
- Förderhilfsmittel: Elektro- und Handhubwagen.
- Sonstige Geräte: Waage, Ölpumpe, Handfeuerlöscher.

Potenzielle Umweltgefahren:

- Brandgefahr: In der Sammelstelle werden diverse brennbare Stoffe gelagert. Gesammelte Altöle besitzen einen Flammpunkt über 100 Grad Celsius. Mögliche Zündquellen werden durch die Ausbildung der elektrischen Anlage (Ex-Schutz im Lagerraum für Problemstoffe) und die Beschränkung auf elektrische Beheizung im Büroraum und WC reduziert. Das völlige Ausschließen einer Trivialzündquelle oder eines Brandes ist jedoch nicht möglich, daher sind Mittel zur ersten Löschhilfe vorgesehen.
- Lärm: Beim Betrieb der Sammelstelle kann im konkreten Fall Lärm durch verschiedene Manipulationen entstehen, wie z. B. beim Einwerfen von Glas und Metall in die Container, beim Einsatz der Ballen- bzw. Containerpresse und beim Verladen durch den Betrieb der hydraulischen Bordwand oder dem Rangieren von Containern des Transport-LKW's.

- Grundwasser: Die in der Betriebsanlage gelagerten flüssigen Problemstoffe und Altöle sind als grundwassergefährdende Stoffe anzusehen. Altöle werden in doppelwandigen, speziell zu diesem Zweck hergestellten Sicherheitscontainern in einer Gebäudenische untergebracht. Flüssige Problemstoffe werden in verschlossenen Gebinden im Problemstoffraum in Sammelfässern gelagert. So weit es die Problemstoffe betrifft, werden Manipulationen mit offenen Gebinden nur im Problemstoffraum vorgenommen, dessen Fußboden als Auffangwanne ausgebildet ist. Vor allem durch Kunden besteht im Zusammenhang mit Manipulationen im Freien die Möglichkeit des Austrittes von wassergefährdenden Flüssigkeiten. Um bei derartigen Ereignissen das Risiko so gering wie möglich zu halten, wird die gesamte Freifläche befestigt ausgeführt sowie Öl- bzw. Chemikalienbindemittel ständig bereitgehalten. Der Alteiscontainer wird überdacht aufgestellt.

Grundlegende Schutzeinrichtungen und Sicherheitsmaßnahmen:

- Zur Brandbekämpfung sind zwei Feuerlöscher mit je 12 kg Löschmittelinhalt vorgesehen, die alle zwei Jahre auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüft werden. Davon ist einer beim Zugang zum Problemstoffraum und einer in der Nähe der Ballenpresse angebracht.
- Im überdachten Annahmehbereich und im Problemstoffraum ist das Rauchen verboten; darauf wird mittels Rauchverbotszeichen hingewiesen.
- Im Problemstoffraum ist das Hantieren mit offenem Licht und Feuer verboten.
- Vor dem Problemstoffraum wird auf die Gefahren im Umgang mit Problemstoffen mittels Aushang hingewiesen.
- Kindern ist der Zutritt in den Problemstoffraum verboten.
- Für den Fall des Verschüttens von Öl wird ständig zumindest ein Sack Ölbindemittel bereitgehalten. Organische Stoffe wie Sägespäne oder Putzwohle dürfen zum Aufsaugen ausgelaufener Chemikalien nicht verwendet werden, dafür steht ein Sack Chemikalienbindemittel zur Verfügung.
- Im Büroraum bzw. WC befinden sich ein Erste-Hilfe-Kasten, eine Augenspülflasche sowie eine Waschgelegenheit.
- Die Kippvorrichtung der Ballenpresse ist von einem aufklappbaren Bügel umschlossen, sie kann nur bei heruntergeklapptem Bügel in Betrieb genommen werden.

B) In der Abfallsammelstelle werden auch Problemstoffe abgegeben, die mit besonderer Sorgfalt und Vorsicht zu übernehmen sind. Beschreiben Sie den Ablauf der Übernahme von Problemstoffen. Beginnen Sie mit den Grundlagen einer prinzipiellen Vorgangsweise bei der Zuordnung von Abfällen (Abfalldeklaration). Welche Hilfsmöglichkeiten gibt es bei der Zuordnung von vorerst nicht definierbaren Stoffen? Welche unterschiedliche Vorgangsweisen gibt es bei der Übernahme von Abfällen von Privatpersonen und von Betrieben? Welche administrativen Schritte sind erforderlich? Welche allgemeinen Sicherheitsregeln für Abfallsammelstellen kennen Sie? Welche Schutzmaßnahmen sind bei welchen Problemstoffen erforderlich? Welche Gefahrenkennzeichnung gibt es?

Ablauf der Übernahme von Problemstoffen:

Grundsätzlich hat der Lieferant seinen Abfall zu deklarieren. Betriebe haben meist Fachleute zur Seite, welche schon vor der Anlieferung eine ordnungsgemäße Abfalldeklaration durchführen. Eine Anlieferung von gefährlichen Abfällen (Bezeichnung für betriebliche Problemstoffe) ist stets mittels Begleitschein zu bestätigen. Private Anlieferer können ihre Problemstoffe oft nicht zuordnen. Teilweise kennen sie nicht einmal den Inhalt ihrer Dosen und Flaschen. Der übernommene gefährliche Abfall/Problemstoff muss klar deklariert werden, da durch falsche Lagerung und Entsorgung erhebliche Gefahr entstehen kann.

Hilfsmöglichkeiten bei der Zuordnung von vorerst nicht definierbaren Stoffen:

- Informationen über den Inhalt (Etikette, Sicherheitsdatenblatt, ...)
- Information über die Verwendung (Etikette, Kundenaussagen, ...)
- Telefonische Auskunft durch die Servicegruppe Abfall
- Sensorische Untersuchungen: Aussehen, Geruch (nur wenn eine gesundheitliche Beeinträchtigung auszuschließen ist)
- Physikalische Parameter (Dichte, Aggregatzustand, ...)
- Chemische Parameter (pH-Wert, ...)

Administrative Schritte:

- Begleitscheinausstellung bei gewerblicher Anlieferung: Name, Adresse und Abfallbesitzernummer des Lieferanten, des Übergebers, des Übernehmers, Abfallart und Schlüsselnummer nach Abfallkatalog ÖNORM S 2100, Masse in kg.











- Bestätigung der Abfallüberbringung: Abfallübergeber erhält Begleitschein Nr. 4.
- Bei Anlieferung von kostenpflichtigen Abfällen: Ausstellen der Rechnung (mit dem betriebseigenen Programm).
- Kontrolle der Lagerkapazitäten: Bei annähernder Auslastung der Lagerkapazitäten ist die Zentrale zu verständigen und ein Abholtermin zu vereinbaren.
- Um einen sicheren Ablauf in der Abfallsammelstelle zu sichern ist stets Ordnung zu halten.





Liste der gängigsten Problemstoffe oder gefährlichen Abfälle und Schutzmaßnahmen:

Altöl	Hautirritation möglich (Handschuhe), Brandgefahr (Rauchverbot)
Öl- und Luftfilter	Hautirritation möglich (Handschuhe), Brandgefahr (Rauchverbot)
Werkstättenabfälle	Hautirritation möglich (Handschuhe), Brandgefahr (Rauchverbot)
Gebrauchte Ölgebinde	Hautirritation möglich (Handschuhe), Brandgefahr (Rauchverbot)
Autowrack	Umweltgefahr (Inhalte v. Benzin, Diesel, Altöl, Starterbatterien)
Kfz-Starterbatterien	Enthalten Säure (Handschuhe, Säureschurz)
Konsumbatterien	Hautirritation (Handschuhe)
Ni-Cd-Akkumulatoren	Hautirritation (Handschuhe)
Kühlgeräte	Druckgas, FCKW (Kühlkreislauf nicht öffnen)
Elektrogeräte und -teile	Scharfe Kanten (Handschuhe)
Nachtspeicheröfen (asbesthältig)	Cancerogen (gasdicht verpacken)
Bildschirmgeräte	Unterdruck, Implosionsgefahr (nicht zerschlagen)
Leuchtstoffröhren	Quecksilber (nicht zerschlagen)
Cartridges und Tintenpatronen	Staubbelastung (nicht gewaltsam öffnen)
Lösemittel	Hautirritation möglich (Handschuhe), Brandgefahr (Rauchverbot) teilweise cancerogene oder giftige Wirkung (verschlossen halten)
Säurengemische	Ätzend (Handschuhe, Säureschurz, Schutzbrillen), pH < 7: in Säurewanne stellen
Laugengemische	Ätzend (Handschuhe, Säureschurz, Schutzbrillen), pH > 7: in Laugenwanne stellen

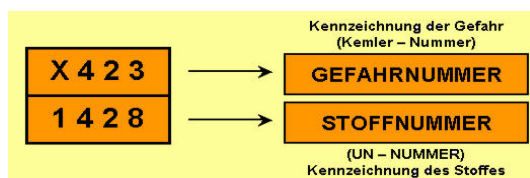
Schädlingsbekämpfungsmittel	Enthält Reste giftiger Stoffe (verschlossen halten)
Pflanzenschutzmittel	Enthält Reste giftiger Stoffe (verschlossen halten)
Laborabfälle	Unbekannte gefährliche Reaktionen möglich, möglicherweise giftig (verschlossen halten), in Wanne für Chemikalienreste stellen
Chemikalienreste	Unbekannte gefährliche Reaktionen möglich, möglicherweise giftig (verschlossen halten), in Wanne für Chemikalienreste stellen
Fotochemikalien	Ätzend (Handschuhe, Säureschurz, Schutzbrillen)
Spraydosen mit Restinhalt	Druckgas (nicht gewaltsam öffnen)
Altlacke	Bei nicht ausgehärteten Lacken Lösemitteldämpfe möglich (siehe Lösemittel)
Altfarben	Bei nicht ausgehärteten Lacken Lösemitteldämpfe möglich (siehe Lösemittel)
Altmedikamente	Nicht öffnen, vor unberechtigten Zugriff schützen
Medizinische Abfälle	Infektionsgefahr (verschlossen halten)

Gefahrenkennzeichnung:

	Entzündbare flüssige Stoffe		Entzündbare feste Stoffe
	Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln		Selbstentzündliche Stoffe
	Entzündend wirkende Stoffe (oxidierend)		Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände
	Nicht brennbares und nicht giftiges Gas		Mindergiftige oder reizende Stoffe
	Explosive Stoffe		Radioaktive Stoffe

	Ätzende Stoffe		Giftige Stoffe
	Ansteckungsgefährliche Stoffe		Vorsicht vor Laserstrahlung (sichtbare oder unsichtbare Laser)
	Vorsicht vor elektrischer Spannung		Umweltgifte

Kemler Nummern:



2	Entweichen von Gas durch Druck oder chemische Reaktion
3	Entzündbarkeit von flüssigen Stoffen (Dämpfen) und Gasen oder selbsterhitzungsfähiger flüssiger Stoff
4	Entzündbarkeit von festen Stoffen oder selbsterhitzungsfähiger fester Stoff
5	Oxidierende (brandfördernde) Wirkung
6	Giftigkeit oder Ansteckungsgefahr
7	Radioaktivität
8	Ätzwirkung
9	Verschiedene gefährliche Stoffe
X	X vor der Gefahrennummer bedeutet, dass der Stoff in gefährlicher Weise mit Wasser reagiert (also nicht mit Wasser löschen)
0	0 wird angefügt, wenn die Gefahr eines Stoffes ausreichend von einer einzigen Ziffer angegeben werden kann

Eine Verdoppelung einer Ziffer weist auf eine Zunahme der entsprechenden Gefahr hin, z. B.:

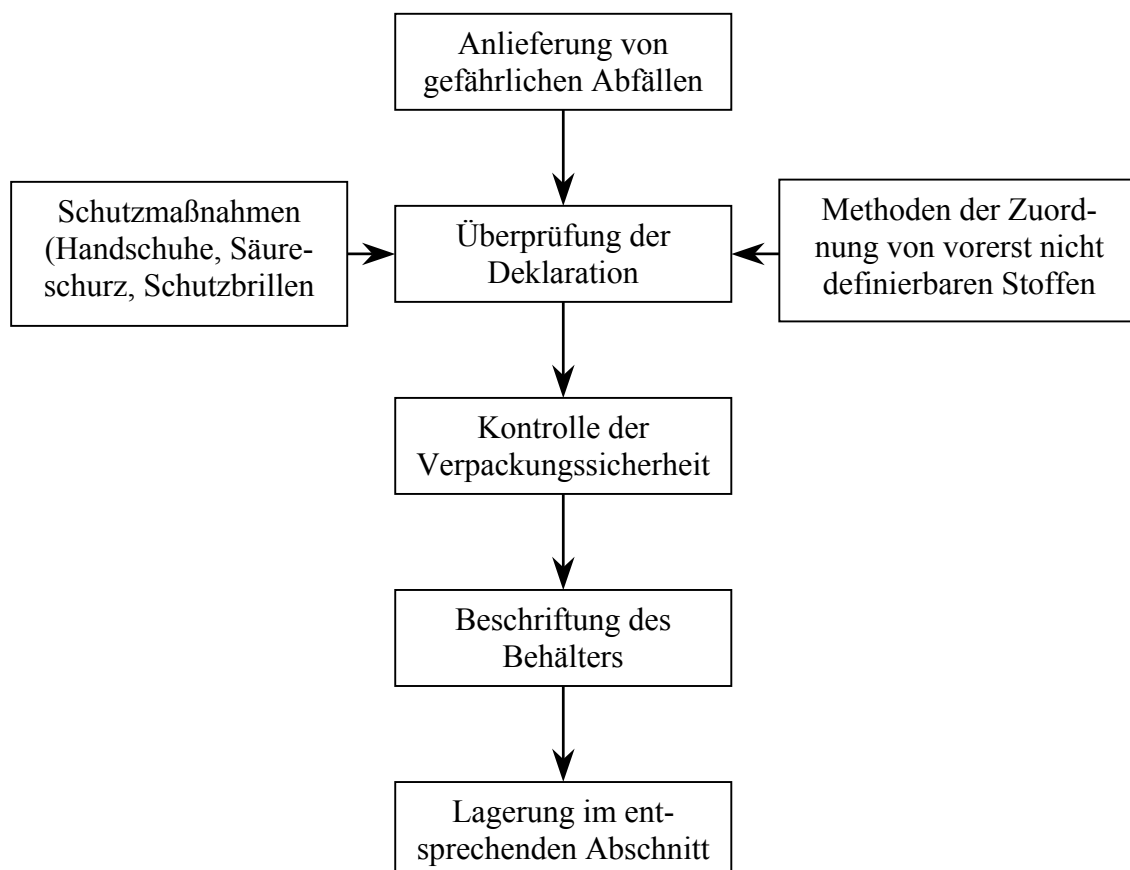
30 entzündbarer flüssiger Stoff

- 33 leicht entzündbarer flüssiger Stoff
- 60 giftiger Stoff
- 66 sehr giftiger Stoff

C) Welche Probleme können bei der Übernahme von Problemstoffen, insbesondere von flüssigen Abfällen, die nicht deklariert sind, entstehen? Erstellen Sie eine Checkliste zur Vermeidung von Störfällen.

Nicht deklarierte, nicht gekennzeichnete gefährliche Abfälle/Problemstoffe bergen ein großes Risiko. Private Personen liefern oft die unterschiedlichsten Gefahrenstoffe in den unterschiedlichsten Verpackungen an (z. B. Säure in einer unbeschrifteten Mineralwasserflasche). Aber auch falsch deklarierte Abfälle bergen ein hohes Risiko (z. B. Säure als Lauge deklariert führt zu einer falschen Lagerung und kann - bei Auslaufen - zu unvorhersehbaren chemischen Reaktionen führen). Jeder zwischengelagerte Abfall muss laut Deklaration beschriftet sein und im dafür vorgesehenen Abschnitt verschlossen gelagert werden. Daher muss mit dem Kunden bei der Übernahme die Deklaration besprochen und kontrolliert werden (nicht deklarierbare Stoffe dürfen nicht übernommen werden).

Checkliste zur Vermeidung von Störfällen:



D) Beschreiben Sie Maßnahmen bei Zwischenfällen/Störfällen und grenzen Sie die eigenen Möglichkeiten der Problembehebung von den Möglichkeiten anderer MitarbeiterInnen bzw. externer Stellen ab. Erstelle einen entsprechenden Maßnahmenkatalog.

Wie bei jedem Störfall sind zunächst folgende Faktoren zu bestimmen:

- Wo ist der Störfall?
- Was ist passiert?
- Wie viele verletzte Personen?
- Welche möglichen Gefahren können daraus entstehen (Selbstschutz, Umweltschutz, Objektschutz, ...)
- Wer trifft welche Maßnahmen (Verständigung von Vorgesetzten, Bedienung des Feuerlöschers, der Löschdecke ...)

Kann der Schaden durch persönlichen Einsatz behoben werden oder müssen Hilfsorganisationen durch Alarmierung verständigt werden? Folgende Schritte sind zu unternehmen:

- Alarmplan beachten (sichtbar anbringen)
- Alarmieren der Feuerwehr (Tel. 122), der Polizei (Tel. 133), der Rettung (Tel. 144), der Vergiftungsinformationszentrale (Tel. 01/40643430)
- gefährdete Personen warnen
- verletzte Personen aus dem Gefahrenbereich bringen
- Erste Hilfe leisten

Viele Störfälle bahnen sich langsam an und können, wenn sie rechtzeitig erkannt werden, durch rasches Handeln behoben werden, z. B. bei Ölaustritt rasches Aufnehmen mittels Ölbindemittel (ein Sack Ölbindemittel ist ständig bereitzuhalten) und Reinigung der Fläche. Um zukünftige ähnliche Störfälle zu vermeiden, ist unbedingt die vorgesetzte Stelle zu informieren und ein Störfallbericht zu verfassen.

Übernahme, Transport und Lagerung von Abfallmaterialien - Kernaufgabe 2 (Teil a)

Andreas Becker / Lars Windelband

1. Vorkenntnisse:

Annahmekriterien des Entsorgungsbetriebes; Überwachungsbedürftigkeit von Abfällen; Nachweispflicht nach Krw/AbfG; Transport- und Lagermöglichkeiten für Abfallmaterialien, Ausstattung des Betriebes.

2. Aufgabenstellung:

Sie sind MitarbeiterIn in einem Entsorgungsbetrieb. Ihre Aufgabe ist es, unterschiedliche Entsorgungsaufträge abzuwickeln und dabei Abfalltransporte mit den Ihnen zur Verfügung stehenden Fahrzeugen, Behältern und Personal zu disponieren. Dabei müssen verschiedene Rahmenbedingungen für die ordnungsgemäße und wirtschaftliche Entsorgung berücksichtigt werden.

Dafür sollen die Voraussetzungen und Tätigkeiten für die

- Annahme bzw. Übernahme der Abfälle,
- Transport der Abfälle,
- Lagerung oder Zwischenlagerung der Abfälle und
- Weitergabe der Abfälle an den Spediteur und/oder Entsorger

zusammengestellt werden.

3. Ziele der Aufgabe:

Die vollständige Planung und Abwicklung von Abfalltransporten unter Anwendung der geltenden Betriebsanweisungen, Arbeitsunterlagen und rechtlichen Rahmenbedingungen.

- Abfallzusammensetzung und Qualität ermitteln und beurteilen,
- Annahme eines Auftrages und Kundenberatung,
- Umgang mit Kennzeichnungen und abfallrelevanten Papieren,
- Zuordnung zu Entsorgungs- und Verwertungswegen,
- Auswahl geeigneter Transport- und Lagerbehälter,
- Auswahl der Transportfahrzeuge und Tourenplanung,

- Fahrzeugausrüstung und Ladungssicherung,
- Einhaltung aller Sicherheitsvorschriften,
- Entladung und Zwischenlagerung der Abfallmaterialien,
- Übergabe an Spediteur,
- Notwendige Daten für die Dokumentation erfassen.

4. Vorgehensweise:

Stellen Sie die Rahmenbedingungen und Tätigkeiten zusammen, die vor und während der

- A) Planung der Auftragsabwicklung,
- B) Erstellung der Begleitpapiere,
- C) Bereitstellung der erforderlichen Behälter und Fahrzeuge,
- D) Zuordnung der Abfälle und Abfallströme zu Entsorgungs- und Verwertungswegen,
- E) Einsatz-, Revier- und Tourenplanung,
- F) Organisation der Zwischenlagerung,
- G) Dokumentation der Vorgänge

zur Verfügung stehen und durchgeführt werden müssen.

5. Rahmenbedingungen:

Als Hilfsmittel stehen Preislisten, Informationsblätter, Betriebsordnung, Managementhandbuch sowie weitere Betriebsunterlagen zur Verfügung.

6. Didaktischer Kommentar:

Der Auftrag ist es unterschiedliche Entsorgungsaufträge vom Kunden anzunehmen und abzuwickeln. Dabei muss die Auftragsabwicklung geplant und die entsprechenden Transportbehälter und Fahrzeuge zur Abholung der Abfälle ausgewählt werden.

Zur Auswahl der entsprechenden Transportbehälter und Fahrzeuge müssen stoffliche, logistische, rechtliche und betriebliche Anforderungen eingehalten und berücksichtigt werden.

Für die Zwischenlagerung im Unternehmen müssen die zukünftigen Entsorgungs- und Verwertungswege bekannt sein, um die Zwischenlagerungsart je nach Abfallart

und Sicherheitsvorschriften bestimmen zu können. Dabei müssen sowohl die innerbetrieblichen logistischen Transportwege, als auch die stofflichen Eigenschaften beachtet werden.

Ein zusätzliches Wissen über Kostenermittlung und Bilanzierung ist notwendig, um neben den abfallrechtlichen Vorschriften einschätzen zu können, ob der Betrieb die Abfallmaterialien annehmen, transportieren und zwischenlagern kann.

7. Lösungsansatz:

- Gefahren, Arbeits- und Gesundheitsschutz
- nationale Abfall- und Transportvorschriften
- Fahrzeuge, Behälter (stoffspezifische Behälter), Personal
- Kapazitäten (personell, technisch), Schichtbetrieb, Arbeits-/Lenkzeiten, Zuladung
- Zuordnung von Entsorgungswegen/ -anlagen,
- Einsatzpläne / Tourenpläne
- Spezifische Rahmenbedingungen
- Fahrzeugausrüstung, Ladungssicherung
- Begleitpapiere (Beförderungspapiere, Entsorgungsnachweis, Übernahmeschein, Begleitschein...)
- Zwischenlagerung (Dauer, Kapazität)
- Übergabe an Spediteur (Nachweise und Transportpapiere und Kennzeichnung)

Ergänzung:

- Auftragsabwicklung – Kundengespräche, Auftragsannahme,
- Kostenermittlung, Abrechnung, Ist/Soll - Vergleich
- Umgang mit spezifischen Programmen
- Statistiken
- Stoffkreisläufe

Übernahme, Transport und Lagerung von Abfallmaterialien - Kernaufgabe 2 (Teil b)

Goran Makar / Jani Zore / Andej Golob / Primož Hvala Kamnšek / Mojca Knez

1. Vorkenntnisse:

Die Ausbildungsteilnehmer:

- sind vertraut mit den verschiedenen Abfallarten, ihren Merkmalen und den verschiedenen Arten der Sortierung in bestimmte Gruppen auf der Grundlage der Umweltgesetzgebung und anderer Vorschriften,
- unterscheiden unschädlichen Müll von gefährlichen Abfällen,
- sind vertraut mit den verschiedenen Prozessen und Methoden zur Müllsortierung,
- sind vertraut mit den wichtigsten Arbeits- und Schutzinstrumenten,
- sind vertraut mit den grundlegenden Regeln zur Arbeitssicherheit,
- sind sich der Wichtigkeit der Fraktionierung von Materialien bewusst,
- sind vertraut mit den grundlegenden Dokumenten für den Transport und die Lagerung von Abfällen (Annahmedokumente, Dokumente über die ordnungsgemäße Behandlung von Abfällen, Arbeitsaufträge),
- können mit dem Computer arbeiten.

2. Aufgabenstellung:

Sie sind in einer Abfallannahme-/Recyclingstelle angestellt und dort zuständig für die Annahme verschiedener Abfallfraktionen. Sie führen über den Abfall Buch und weisen den Kunden die richtigen Müllcontainer zu. Sie achten auf die Sicherheit und die Sauberkeit im der Annahmestelle. Sie kümmern sich um Maschinen und andere Einrichtungen und halten sie instand. Sie stellen die vorläufige Lagerung und den ökonomischen Transport an Recycling- und Entsorgungsfirmen sicher.

3. Ziele der Aufgabe:

- Kundenaufträge anzunehmen und zu bearbeiten,
- den besten Weg der Auftragsannahme, des Transportes und der Lagerung von Müll zu wählen und logistische und gesetzliche Aspekte in der Müllsammelungs-/Recyclinganlage zu berücksichtigen,

- eine Liste von allen Werkzeugen und Hilfsmitteln zu erstellen,
- mit Maschinen zu arbeiten,
- alles über Bestimmungen für Abfalltransport und Lagerung als Teil des Abfallwirtschaftsgesetzes (europäisch, national, regional)
- Abfall in einem sachgerechten Sortierprozess aus zu sortieren,
- den Prozess und die einzelnen Phasen zu dokumentieren (Arbeitsauftrag, Transportpapiere, Protokolle).

4. Vorgehensweise:

- A) Sie empfangen die Kunden, die den Abfall anliefern.
- B) Sie kontrollieren die Qualität und die Art des Abfalls und wiegen ihn. Mit Hilfe eines Computers führen sie über die Abfälle Buch und füllen die Abfalldokumente aus. Sie beachten mögliche gefährliche Abfälle und behandeln diesen mit Vorsicht. Sie bestimmen, ob der Abfall zunächst aussortiert werden muss. Sie führen die notwendigen Kostenkalkulationen für die Verwertung des Abfalls durch.
- C) Wenn notwendig helfen Sie einem Kunden, den Abfall in die Container für die einzelnen Fraktionen zu laden. Sie separieren Abfall, der aus verschiedenen Materialien und einzelnen Risikostoffen besteht (Öl, Kondensatorenflüssigkeiten mit PCG, andere gefährliche Flüssigkeiten ...).
- D) Sie bedienen Maschinen und Vorrichtungen in der Abfallsammel-/Recyclingstelle (Gabelstapler, Förderbänder, Pressen, Sortiermaschinen, andere Werkzeuge). Sie stellen fest, wenn die Container voll sind und pressen Abfall in Ballen, stellen die vorübergehende Lagerung sicher und kümmern sich um den Transport zu Recycling- oder Entsorgungsfirmen.
- E) Sie führen Instandhaltungsarbeiten in der Sammelstelle durch (Sandbetten reinigen, Ölfilter, Überprüfung von Installationen etc.). Sie erledigen Ihre Arbeit, in dem sie alle Vorsichtsmaßnahmen für Arbeitssicherheit und Brandschutz beachten.
- F) Sie dokumentieren alles von der Abfallanlieferung bis zum Abtransport, vor allem, wenn es um Gefahrgüter geht. Sie fertigen Berichte für Institutionen an, damit der Abfallfluss verfolgt werden kann.

5. Rahmenbedingungen:

Als Hilfsmittel stehen Preislisten, Informationsblätter, Betriebsordnung, Managementhandbuch sowie weitere Betriebsunterlagen zur Verfügung.

6. Didaktischer Kommentar:

Der Auftrag ist es unterschiedliche Abfallfraktionen anzunehmen und den Verwertungs- oder Entsorgungswegen zu zuordnen. Dabei muss genau eingeschätzt werden, ob ein Gefährdungspotential von einem Stoff ausgehen kann und welche Schutzmaßnahmen zu beachten sind. Dabei sind die abfallrelevanten Papiere (Entsorgungsnachweise, Begleitscheine) und Auftragspapiere sorgfältig zu bearbeiten. Notwendige Vorkontrollen zur Überprüfung der Qualitätskriterien sind durchzuführen. Die möglichen Entsorgungs- und Verwertungswege sollen nach gesetzlichen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten gewählt werden.

Für die Auswahl der entsprechenden Transportbehälter und Fahrzeuge müssen stoffliche, logistische, rechtliche und betriebliche Anforderungen eingehalten und berücksichtigt werden. Für die vorläufige Lagerung im Unternehmen müssen die Eigenschaften der Abfälle bekannt sein, um die Behälter zur Lagerung je nach Abfallart und Sicherheitsvorschriften bestimmen zu können.

Die praktische Umsetzung der Aufgabe erfordert genaue Kenntnisse über das Identifizieren und Sortieren der Abfallstoffe, um diese fachgerecht transportieren, lagern und verarbeiten bzw. weiterleiten zu können. Dabei kommen Methoden zum Einsatz wie Sichtkontrolle, Probennahme, Kundengespräche, Verpackung der Abfälle, Kennzeichnung der Behälter, Dokumentation per Computer etc.

Zurückführen der Wertstoffe in den Stoffkreislauf - Kernaufgabe 3 (Teil a)

Jessica Blings

1. Vorkenntnisse:

Gesetze: Krw-/AbfG und untergesetzliche Regelwerke, Verpackungsverordnung, Technische Anleitung Siedlungsabfall. Umweltschutzauftrag der Kreislauf- und Abfallwirtschaft. Grundkenntnisse über die stoffliche und thermische Verwertung von Leichtverpackungsmaterialien. Besichtigung oder Mitarbeit an einer Sortieranlage für Leichtverpackungen.

2. Aufgabenstellung:

Sie sind in einer Sortieranlage beschäftigt, die Verpackungsabfälle verwertet. Diese Abfälle aus der Sammlung des Dualen Systems Deutschland/Grüner Punkt bestehen aus zahlreichen verschiedenen Leichtverpackungen. Die Rückführung der Abfälle in den Stoffkreislauf erstreckt sich über den Geschäftsprozess: Sammlung, Transport, Lagerung, Verwertung/Produktion, Beseitigung bis zum Verkauf.

3. Ziele der Aufgabe:

Die Materialkreisläufe der einzelnen Fraktionen der Leichtverpackungen sollen deutlich gemacht werden. Die Vor- und Nachteile von stofflicher und thermischer Verwertung werden im Hinblick auf die Umweltauswirkungen erarbeitet. Dabei sollen verschiedene Anforderungen beachtet werden: Umweltschutz, Kundenorientierung, Wirtschaftlichkeit. Die betrieblichen Einflussmöglichkeiten auf die Qualität der Sortierung sollen dargestellt werden.

4. Vorgehensweise:

- A) Beschreiben Sie den Gang der gemischten Leichtverpackungsmaterialien durch die Sortieranlage von der Annahme bis zum Abtransport zur Weiterverwertung bzw. Verbrennung im Wärmekraftwerk bzw. in der MVA. In welche Fraktionen werden in der Sortieranlage die gemischten Leichtverpackungen sortiert? Welche technischen Verfahren kommen hier zum Einsatz?
- B) Woher kommen die Materialfraktionen und was passiert mit ihnen, wenn sie die Sortieranlage verlassen? Erstellen Sie Kreislaufschemaschemata für jede Fraktion und berücksichtigen Sie dabei, welche Stoffe der Umwelt entnommen werden.

Welche Stoffe können in den Materialkreislauf zurückgeführt werden? Wer bezahlt für die Verwertung? Was sind die gesetzlichen Grundlagen?

- C) Der Sinn der Getrenntsammlung von Leichtverpackungsmaterialien ist in der Öffentlichkeit umstritten. Manche befürworten die gemeinsame Sammlung der Leichtverpackungen mit den nassen Siedlungsabfällen, um diese dann zusammen der thermischen Verwertung zuzuführen. Andere sagen, dass nur die Getrenntsammlung der Fraktionen die größtmögliche Umweltverträglichkeit gewährleistet. Eine dritte Meinung ist, dass die Materialien im Nachhinein in hochautomatisierten Großanlagen sortiert werden sollten. Diese gibt es derzeit allerdings wenig. Sie müssten erst noch gebaut werden. Erstellen Sie für jede Fraktion, die die Sortieranlage verlässt, eine Bewertung zwischen den Vor- und Nachteilen einer stofflichen bzw. einer thermischen Verwertung. Berücksichtigen Sie dabei nach Möglichkeit den Arbeitsaufwand bei der Sammlung und Sortierung, die entstehenden Emissionen und den Energie- und Wasserverbrauch.
- D) Welche Art der Sammlung und Sortierung halten Sie für die umweltverträglichste? Beachten Sie dabei Umweltauswirkungen heute und in der Zukunft.
- E) Wie kann die Qualität der Sortierung in die einzelnen Fraktionen von den FacharbeiterInnen im Betrieb verbessert werden?

5. Rahmenbedingungen:

Die Lösung der Lern- und Arbeitsaufgabe kann in Seminarräumen erfolgen. Die Besichtigung und/oder Mitarbeit an einer Sortieranlage für Leichtverpackungen muss aber gegeben sein. Textmaterialien für die Pro und Kontra Positionen von stofflicher gegenüber thermischer Verwertung müssen vorhanden sein.

Die Auszubildenden erarbeiten und präsentieren in Gruppen bestehende Stoffkreisläufe von verschiedenen Altmaterialien (Elektroschrott, Textilien, Leder, Altautos, Altpapier, Kunststoffe, Holz, Gießerei- und Stahlschrott, Haushaltsabfälle, Glas, Nichteisenmetalle, organische Abfälle, gefährliche Abfälle, Bauschutt, Altöl). Sie informieren sich im Internet, in Fachliteratur über die verschiedenen Stoffströme und bestehende Lücken in den Kreisläufen und befragen Fachleute. Die Möglichkeiten von Ökobilanzen zur Einschätzung der Umweltbelastungen werden erarbeitet und diskutiert. Zur Erfüllung der Aufgaben werden genutzt: PC und Internet, Bücher, Videodokumentationen und Fachzeitschriften, Gespräche mit Fachleuten, Ökobilanzen, Flipchart, Mindmaps.

5. Didaktischer Kommentar:

Die Verwertungsprozesse stehen im Spannungsfeld von Umweltanforderungen, technischen Möglichkeiten, wirtschaftlichen Bedingungen und betrieblicher Leistung. Diese sollen im Bezug auf die Leichtverpackungen erkannt und diskutiert werden.

7. Lösungsansatz:

A) Annahme der Leichtverpackungen meist in Säcken, Öffnung der Säcke mit mechanischem Aufreißer, Sortierung, Weitertransport zu Verwertern/Verbrennungsanlagen.



Abbildung 1: Verfahrensablauf in einer Sortieranlage für Leichtstoffverpackungen aus der DSD-Sammlung (Quelle: Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen 2000)

In den derzeit gängigen Sortieranlagen in Deutschland können folgende Fraktionen abgetrennt werden.

1. Folien: Sortierung mit Trommelsieb und Abtrennung von Störstoffen im Windsichter
2. Weißblech/Eisenmetalle: Magnetscheider
3. Aluminium: Wirbelstromscheider
4. Getränkekartons: Erkennung mit Nahinfrarotlicht, Ausblasung mit Druckluft

5. Kunststoff: verschiedene physikalische und optoelektrische Methoden, Schwimm-Sinkverfahren, Hydrozyklonverfahren oder Aussortierung mit Nahinfrarotstrahlung

6. Sortierrest/Siedlungsabfall ohne obige Fraktionen

Die Verfahren kommen in der Regel nicht alle zum Einsatz.

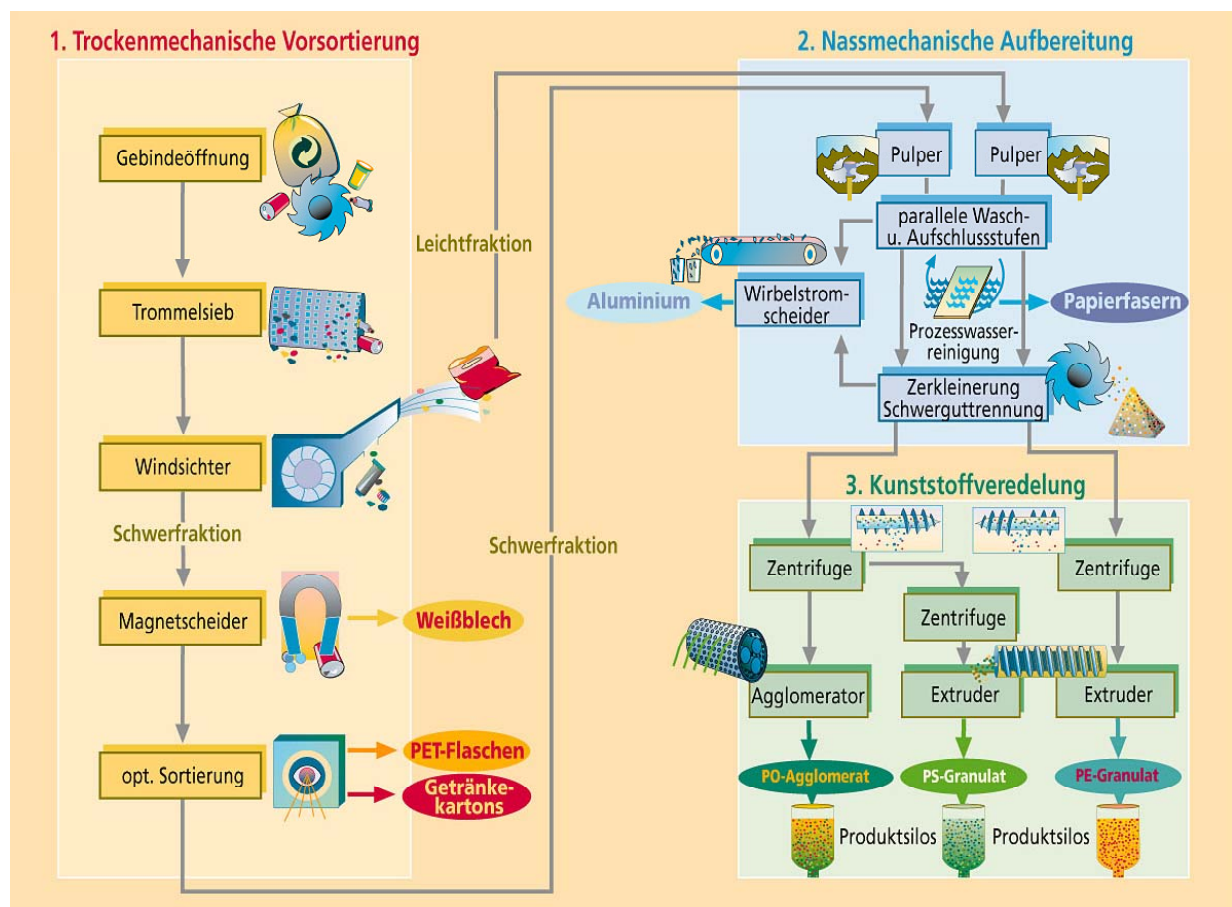


Abbildung 2: Verfahrensablauf einer vollautomatischen Sortieranlage für Leichtstoffverpackungen aus der DSD Sammlung (Quelles Duales System Deutschland 1999)

B) / C) Private Verbraucher

Metallverwertung, stoffliche Verwertung reiner Kunststofffraktionen, thermische Verwertung verschmutzter gemischter Kunststofffraktionen, MBA-Verfahren für Sortierrest, Verbundstoffaufbereitung, Abfallgebühren, Krw-/AbfG und untergesetzliche Regelwerke, Verpackungsverordnung, Technische Anleitung Siedlungsabfall.

D)

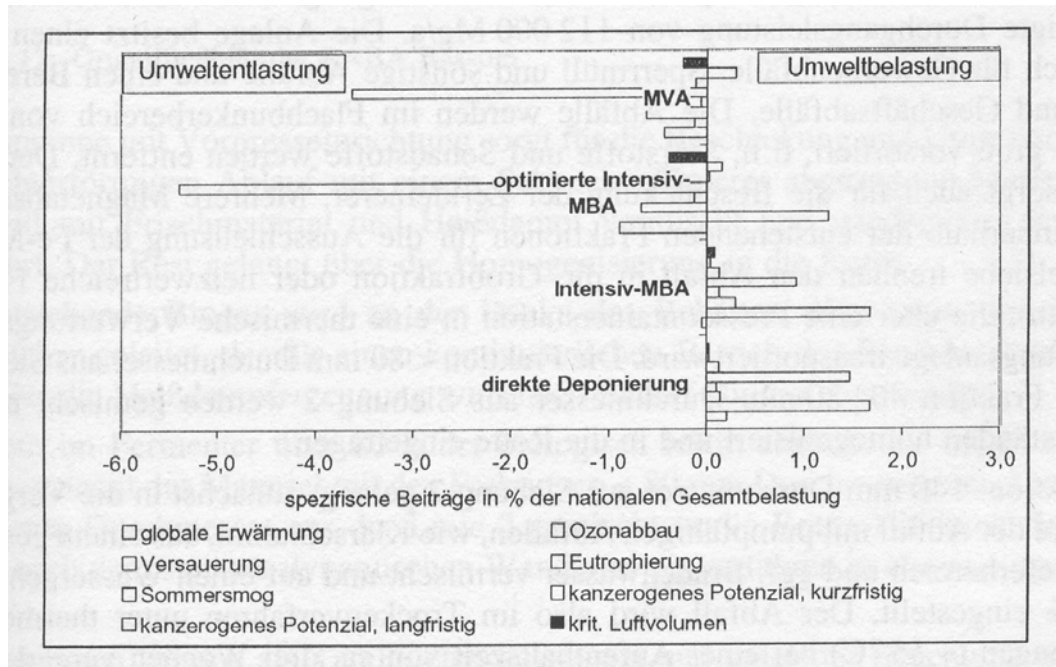


Abbildung 3: Umweltentlastungen bei Abfallentsorgungsoptionen
(Quelle: Wickeren van 2004, S. 413)

E) Qualität der Facharbeit, Kommunikation mit Kunden, Störfallvermeidung, Störstoffe rechtzeitig identifizieren

Literatur:

Duales System: Recycling im Aufbruch. Punkt, Heft 2. Köln, 1999, S. 7-21.

Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen: Entsorgungsatlas NRW. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.). Düsseldorf, 2000.

Van Wickeren: Handbuch für Umwelttechnische Berufe. Band 4, Kreislauf- und Abfallwirtschaft. 5. neu bearbeitete Auflage, Bundesinstitut für Berufsbildung (Hrsg.). Oberhaching, München, 2004.

Zurückführen der Abfälle in den Stoffkreislauf - Kernaufgabe 3 (Teil b)

(IT und Telekommunikationsgeräte gemäß EU-Amtsblatt Anhang IA Pos. 3)

Eckhart Borchert

1. Vorkenntnisse:

Erfahrung im Einschätzen verwertbarer und marktfähiger Elektronik-Altgeräte und deren Bauteilen, Praktikum in einem Verwertungsbetrieb für elektronische Geräte, KrW-/AbfG, Elektroschrottverordnung, LAGA-Merkblatt (EAG-Merkblatt) Endfassung vom 24.03.04, ElektroG vom 20.01.05.

2. Aufgabenstellung:

Im Rahmen Ihrer Tätigkeit auf dem Recyclinghof sind Elektronik-Altgeräte zerlegt worden. Es ist Ihre Aufgabe, die elektronischen Bauteile (CPUs, Platinen, Laufwerke, Speichermodule etc.) einer fachgerechten Verwertung auf der Grundlage der rechtlichen Anforderungen zuzuführen. Hierzu ist es erforderlich, Informationen über Stoffströme und Verwertungswege einzuholen. Nennen Sie Argumente für die Einbringung der Materialien in den Stoffkreislauf. Entscheiden Sie nach wirtschaftlichen und umweltschonenden Kriterien, ob die Vermarktung der vorhandenen Mengen regional oder überregional sinnvoll ist. Die Sortierungskriterien der Verwerter sind zu berücksichtigen.

3. Ziele der Aufgabe:

- Eigenständig Informationen einholen und Entscheidungen treffen können.
- Ökonomische und ökologische Vorteile der Kreislaufwirtschaft, deren Stoffströme erkennen und nachvollziehen können.
- Die PC-Module nach gegebenen Sortierungskriterien zuordnen können.
- Schadstoffe bzw. Gefahrstoffe erkennen und entsprechend den Verordnungen und Betriebsanweisungen behandeln.
- Lernen, Arbeitsabläufe zu strukturieren und notwendige Entscheidungen im Arbeitsalltag selbstständig und verantwortlich zu treffen.
- Kenntnisse über Lagerung und Disponierung aneignen.
- Die Entwicklung der Gesetze, Verordnungen und Technischen Anleitungen verfolgen lernen und berufsspezifische Fortbildungsmöglichkeiten nutzen, um auf dem neuesten Stand zu bleiben.

- Den Markt für Sekundärrohstoffe im Blick halten können.
- Arbeitssicherheit beachten.

4. Vorgehensweise:

- A) Lagerbestand sichten, Mengen der zerlegten Komponenten einschätzen und dokumentieren.
- B) Kenntnisse aneignen über die Materialzusammensetzung elektronischer Bauteile und deren Gefahrstoffanhaftungen (Hg, Pb im Lot, Flammschutzmittel Bestandteile PBB, PBDE u.a.). Bei LC-Displays ist eine gesonderte Entsorgung nötig. Einschätzen der Gefahrstoffe und mögliche Umweltbelastungen durch sie aufzeigen.
- C) Es sind Informationen über die Bestimmungen für Elektro- und Elektronische-Altgeräte einzuholen (z.B. EU-Richtlinien WEEE und RoHS).
- D) Eine Recherche (z.B. im Internet, in Fachzeitschriften "Müllmagazin", "Entsorgungspraxis" etc.) nach Verwertern, deren Anlieferungsbedingungen, Sortierkriterien und allgemeinen Geschäftsbedingungen ist nötig, um tiefergehende Marktkennntnisse zu erhalten. Nach einer telefonischen Abfrage der Tagespreise und oben genannter Überlegungen, ist zu entscheiden, welcher Verwertungsbetrieb angefahren werden soll.
- E) Kontrollieren Sie auf ordnungsgemäße Zerlegung und Sortenreinheit der zu vermarktenden Chargen (Sortierkriterien der Verwerter beachten!), bereiten Sie den Transport vor, wählen Sie geeignete Behälter aus, verladen Sie sie und sichern Sie die Ladung.
- F) Wägungen sowie erzielte Preise der einzelnen Chargen sind zu protokollieren und mit den eigenen Schätzungen aus Punkt A zu vergleichen.

5. Rahmenbedingungen:

Im Recyclingprojekt werden im Monat ca. 15 PCs inklusive Monitor abgegeben. Hinzu kommen in unregelmäßigen Abständen aus einem Zweigbetrieb der Werkstatt-Schule bis zu 100 PCs sowie PC-Teile, die zerlegt und verwertet bzw. vermarktet werden. Bildschirmgeräte werden vom kommunalen Abfallwirtschaftsbetrieb abgeholt und gehören nicht zu den Verwertungsaufgaben des Recyclingprojekts. Werkstätten, entsprechende Werkzeuge und Behältnisse für Lagerung und Transport sind vorhanden. Lagerflächen sind allerdings begrenzt. Für den Transport steht ein kleiner LKW zur Verfügung. Dies begrenzt die Größe der abzufahrenden

Chargen auf ein paar hundert Kilogramm. Weitere Bedingungen für die Durchführung der Aufgabe sind:

- Unterweisung über die Elektroschrottverordnung und in die Verwertungswege spezifischer Stofffraktionen sowie Charakteristika der Stoffströme,
- Einweisung in Sortierkategorien für Bauteile aus elektronischen Altgeräten,
- Unterweisung über Gefahrenpotentiale bei Lagerung und Transport und
- Unterweisung über Umgehensweise mit Gefahrstoffen aus elektronischen Altgeräten.

6. Didaktischer Kommentar:

Die elektronischen Bauteile wie CPUs, Platinen, Laufwerke, Speichermodule sollen in den Stoffkreislauf zurückgeführt werden. Dazu müssen alle möglichen Verwertungswege bekannt sein, um nach rechtlichen, wirtschaftlichen, betrieblichen und umweltschonenden Gesichtspunkten zu beurteilen, ob eine Vermarktung sinnvoll ist.

Sehr wichtig ist dabei die Materialzusammensetzung der elektronischen Bauteile, um deren Gefahrenpotenziale einzuordnen und notwendige Sicherheit- und Schutzmaßnahmen einzuleiten.

Welche Bauteile in den Stoffkreislauf zurückgeführt werden können, hängt sehr stark von der aktuellen Marktlage ab. Hier muss genau analysiert werden, welche Kriterien von den Verwertern vorgegeben werden (Menge, Lagerung, Preis). Dazu sollen verschiedene Medien wie Internet, Zeitschriften und Telefon eingesetzt werden.

Die Lernenden sollen eigenständig reflektieren, ab wann sich die Zurückführung von elektronischen Bauteilen rentiert und welche Anforderungen dadurch entstehen.

7. Lösungsansatz:

Zur Bearbeitung der Aufgabenstellung stehen Fachzeitschriften, ein Umweltlexikon, die Brockhaus PC-Bibliothek 3.0 und ein Internetzugang zur Verfügung.

Vorüberlegung

- Grundsatz des KrW-/AbfG ist "Vermeiden, Verwerten, Entsorgen". Das heißt funktionsfähige Teile weiter nutzen, Materialien in den Stoffkreislauf zurückführen und nicht mehr verwertbare Stoffe entsorgen.
- Bei IT- und Telekommunikationsgeräten liegt die Quote der stofflichen Verwertung ungefähr bei 65 %, ca. 10% werden energetisch verwertet und

25 % müssen beseitigt werden. Durch Optimierung der Sortierung der Materialien kann ein Beitrag zur Reduzierung der o.g. Entsorgungsquote geleistet werden.

Durchführung

- Mit Hilfe einer vorgefertigten Tabelle werden die Mengen der vorhandenen Materialfraktionen im Lager dokumentiert, um zu entscheiden, welche der Stofffraktionen zum Verkauf abgefahren werden müssen.
- Eine Recherche im Internet und in einschlägigen Fachzeitschriften hat ergeben, dass es ökologisch und ökonomisch sinnvoller ist, die zu vermarktenden Stofffraktionen lokalen Verwertern oder Zwischenhändlern anzubieten, die dann ihrerseits Transporte mit größeren Chargen zu entfernteren Shredderstandorten organisieren.
- Die abzufahrenden Fraktionen, in diesem Fall Platinen (Mainboards, Steckkarten und Leiterplatten aus demontierten Festplatten) und der Stahlschrott aus Computergehäusen müssen auf Sortenreinheit kontrolliert werden.
- Bei den Platinen muss nach der Bestückung entschieden werden, ob sie der Leiterplattenkategorie 1 oder 2 zugeordnet werden. (Vorgabe des Abnehmers / unterschiedliche Preise) Während der Sortierung sind bei den Mainboard eventuell noch anhaftende Batterien zu entfernen, die gesondert entsorgt werden.
- Die Endkontrolle beim Stahlschrott wird beim Verladen der PC-Gehäuse in den LKW durchgeführt. Kontrolliert wird auf Plastikteile, Kabelreste und meist bei älteren Gehäusen eingebaute LCDs und LEDs. LCDs können Quecksilber enthalten, LEDs sind arsenhaltig und gehören deshalb zu den besonders überwachungsbedürftigen Abfällen.
- Zwei getrennte Fahrten (Platinen und Stahlschrott) sind notwendig. Nach Abfrage der Tagespreise unter Abgleich mit früher erzielten Preisen wird der LKW beladen und die Ladung entsprechend gesichert. Eine Transportgenehmigung nach TgV ist nicht erforderlich.
- Ausführliche Informationen über Bestimmungen zu Behandlung, Lagerung und Transport der Stofffraktionen aus IT- und Telekommunikationsgeräten sind in einer PDF-Datei "LAGA_EAG-Merkblatt" im Internet zu finden.
- Nach Beendigung der Fahrten sind die Wägekarten und Quittungen in den entsprechenden Ordner einzufügen.

Abfallgesetze und Materialverwertung - Kernaufgabe 4 (Teil a)

Europäische Richtlinien und Abfallgesetzgebung - Elektrische und elektronische Geräte (Haushaltsgeräte)

Mel Jones

1. Vorkenntnisse:

Die Fähigkeit, im Internet zu suchen, zu surfen, um Informationen über die speziellen EU-Richtlinien zur Abfallwirtschaft/zum Recycling zu finden – besonders über die Bestimmungen zu elektrischen und elektronischen Haushaltsgeräten (WEEE-Richtlinie; „Weiße Ware“).

Wissen um Materialien und Ersatzteile, die in die Kategorie “elektrische Haushaltsgeräte” eingeordnet werden können.

2. Aufgabenstellung:

- Sie sind ein Recyclingtechniker, der bei der „Krieg gegen die Verschwendung von Haushaltsgeräten GmbH“ arbeitet, einer Firma für die Aufarbeitung und das Recycling von elektrischen Haushaltsgeräten.
- Ihr Arbeitgeber möchte gerne bei allen MitarbeiterInnen ein Bewusstsein für die einschlägigen EU-Richtlinien wecken und damit sicher stellen, dass die Recyclinganlage ihren Betrieb und ihre Prozesse dahingehend verbessert, dass Recycling von elektrischem und elektronischem Abfallmaterial im Einklang mit diesen EU-Richtlinien gearbeitet wird.
- Ihnen wurde die Aufgabe übertragen, dafür zu sorgen, dass die Arbeiten und Prozesse an der Anlage im Einklang mit der EU-Gesetzgebung stehen und dass Sie bei Ihren Kollegen das Bewusstsein dafür stärken sollen. Die folgenden Vorgehensweisen sollen Ihnen helfen, diese besondere Arbeitsaufgabe zu bewältigen.

3. Ziele der Aufgabe:

Erstellung eines Dokumentes oder einer Graphik, mit der sie dann Ihre KollegInnen und MitarbeiterInnen über den besten Ansatz für Arbeitsprozesse und für die Praxis informieren oder anleiten. Ihr Dokument sollte die folgenden Punkte behandeln:

- Technische Anforderungen für die Lagerung von WEEE in Recyclinganlagen.

- Technische Anforderungen für die Aufarbeitung von WEEE in Recyclinganlagen.
- Zielvorgaben für die prozentuale Rückgewinnung von Materialien in Abhängigkeit von der WEEE-Kategorie.
- Prozentsatz der wiederverwertbaren Bauteile, von Materialien und Substanzen beim Recycling in Abhängigkeit von der WEEE-Kategorie.
- “Best practice”-Demontage/Rückbautechniken/Schritte, die im Einklang mit den Herstellerempfehlungen und der Gesetzgebung für das Gerät stehen.
- Bestimmung und Bewertung des Recyclingproduktes – Entscheidungen bezüglich weiterer Verarbeitungstechniken oder Wege, die im Einklang mit Anhang 2 der WEEE-Richtlinie und vielen Herstellervorgaben stehen.
- Beispiele angemessener Schritte/Prozesse/Dokumentation usw. um nachzuweisen und sicher zu stellen, dass recycelbare Haushaltsgeräte Teil weiterer zukünftiger Produktherstellungsprozesse sind, d.h., dass ein „Stoffkreislauf“ existiert.
- Ihre Empfehlungen für die Entsorgung von nicht mehr wiederverwendbarem Müll in Relation mit den ausgewählten Haushaltsgeräten. Überdenken Sie Ihre Entscheidung, den nicht wiederverwendbaren Abfall auf einer Deponie zu entsorgen. Welchen finanziellen und betrieblichen Einfluss hätte eine solche Entscheidung auf die Recyclingfirma und auf die Umwelt?

4. Vorgehensweise:

- A) Suchen Sie im Internet und identifizieren und listen Sie die entsprechenden Websites auf, die Informationen zu den EU-Richtlinien und der Verordnungen über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE). Drucken Sie sich Kopien der relevanten EU-Richtlinien aus, kennzeichnen Sie die Abschnitte, die für Recyclingprozesse gültig sind und überlegen Sie sich, wie Sie ihre Ergebnisse den KollegInnen und MitarbeiterInnen zugänglich machen könnten.
- B) Besorgen Sie sich eine Kopie des Europäischen Abfallkataloges und finden Sie heraus, welche Teile davon für Ihre Firma zutreffen. Verteilen Sie die Ergebnisse an Ihre KollegInnen und MitarbeiterInnen.
- C) Besorgen Sie sich eine Kopie der Betriebserlaubnis Ihrer Firma, die von der örtlichen Behörde gemäß Artikel 6 2002/96/EC und Artikeln 9 und 10 75/442/EEC der europäischen Richtlinien ausgestellt worden ist. Prüfen Sie, ob darin irgendwelche Bedingungen oder Einschränkungen für Ihre Firma aufgezeigt sind,

die die Recyclingprozesse betreffen und verteilen Sie Ihre Ergebnisse an Ihre KollegInnen und MitarbeiterInnen.

- D) Die Recyclinganlage erhält eine große Zahl von elektronischen Haushaltsgeräten, die von verschiedenen Herstellern in der EU produziert worden sind. Um Ihre Entscheidungen bezüglich des Materials, des Wiederverwertprozesses oder der Entsorgungswege gemäß WEEE zu erleichtern, nehmen Sie Kontakt mit zwei der Hauptproduzenten auf und bitten Sie um Kopien der Empfehlungen zur Wiederverwertung und Aufarbeitung von einem Gerät (Gebrauchsanweisungen oder CD) der Kategorie 1 und von einem Gerät der Kategorie 2 (Anhang 1A der Richtlinie 2002/96/EC vom Januar 2003).

5. Rahmenbedingungen:

Internetzugang

6. Didaktischer Kommentar:

Die Internetrecherche dient zur Identifizierung von Informationen zu den EU-Richtlinien und Verordnungen über Elektro- und Elektronik-Altgeräte. Dabei muss genau sondiert werden, welche Richtlinien für den gesamten Betrieb und welche Richtlinien für einzelne Prozesse eine Bedeutung haben.

Die möglichen Entsorgungs- und Verwertungswege der nicht mehr wiederverwendbaren Materialien und die Zerlegungstiefe der Altgeräte soll nach gesetzlichen und wirtschaftlichen (betrieblichen) Gesichtspunkten gewählt werden. Dabei sind die Hersteller- und Geräteunterlagen (Gebrauchsanweisungen) sorgfältig auszuwerten. Die Zuordnung zu den möglichen Entsorgungs- und Verwertungswegen erfordert neben Wissen über Stoffeigenschaften, ein spezielles Wissen über die gesetzlichen Rahmenbedingungen, welches durch die Internetrecherche geeignet werden sollen.

Die Ergebnisse sollen in einer Datenbank dokumentiert und damit allen KollegInnen und MitarbeiterInnen zugänglich gemacht werden. Damit wird das Verständnis für die Anwendung der Abfall- und Recycling-Gesetzgebung und anderer empfohlener Richtlinien unterstützt.

Kundenkontakt und Kundenbindung bei Abholung, Anlieferung und Annahme von Altmaterialien - Kernaufgabe 5

Petra Wendt

1. Vorkenntnisse:

Annahmekriterien des Entsorgungsbetriebes, Positivliste, Sortierkriterien, Verwertungskriterien und Preise für Altmaterialien.

2. Aufgabenstellung:

Um möglichst schnell auf den Informationsbedarf und Anfragen von Kunden (Gewerbebetriebe, Firmen und Privatpersonen) umfassend reagieren zu können, erarbeiten Sie Unterlagen, die Sie als Arbeitshilfe je nach Kundenwunsch verwenden können.

Dieses beinhaltet z. B. Preislisten, diverse Informationsblätter.

3. Ziele der Aufgabe:

- Fachgerechte Beratung des Kunden,
- Abwicklung eines Gesamtauftrages,
- Schnelles Reagieren auf Fragen in Form des Nachfragens auch beim Kunden,
- Arbeiten mit den vorhandenen Materialien wie z. B. Preisliste, Merkblättern zu den Sortierkriterien und
- Arbeitssicherheitsregeln.

4. Vorgehensweise:

A) Erstellen Sie Checklisten, die Sie auch zur Vorbereitung auf zukünftige Kunden-Gespräche verwenden können.

Checkliste 1: Unterlagen, die Sie dem Kunden zur Verfügung stellen. Welche Unterlagen würden Sie dem Kunden zur Verfügung stellen, damit er umfassend informiert ist und auch bei zukünftigen Baumaßnahmen z.B. Gebäudeabriss oder Sanierung in diesen Unterlagen nachschlagen kann?

Checkliste 2: Fragekatalog zur Baumaßnahme. Erarbeiten Sie einen Fragekatalog, mit dem Sie die notwendigen Informationen über die Baumaßnahme und die

erforderlichen Dienstleistungen vom Kunden abfragen können. z.B. anfallende Abfallstoffe, Fahrzeug- und Containergestellung, Mengen usw.

Checkliste 3: Informationen zum Kunden. Erarbeiten Sie eine Checkliste, die alle notwendigen Informationen zum Kunden beinhaltet, damit bei Anlieferungen von Abfällen und Wertstoffen ein reibungsloser Ablauf gewährleistet wird!

B) Entwerfen Sie ein Informationsblatt für alle Kunden, die Asbestzement anliefern wollen. Es soll alle notwendigen Informationen, Auflagen, Preise, Sicherheitsvorschriften usw. beinhalten.

5. Rahmenbedingungen:

Als Hilfsmittel dürfen verwendet werden:

Positivlisten, Preislisten, Genehmigungsbescheide, Unfallverhütungsvorschriften, Allgemeine Geschäfts- und Zahlungsbedingungen, Betriebsordnung.

6. Didaktischer Kommentar:

Für die Beratung des Kunden sind verschiedene Checklisten zu erstellen. Damit soll eine fachgerechte Beratung des Kunden über die Möglichkeiten der Verwertung und Beseitigung des Abfallaufkommens umsetzbar sein.

Dabei muss genau eingeschätzt werden, welche Unterlagen für den Kunden relevant sind (Preislisten, Unternehmensangebote, etc.). Diese sind ihm dann zur Verfügung zu stellen.

Zur Einschätzung der Annahme- und Verwertungskriterien des Unternehmens müssen alle anfallenden Abfälle nach Abfallschlüsselnummern eingeordnet werden. Hilfsmittel sind: Abfallartenkatalog, Positivlisten und gesetzliche sowie betriebliche Bestimmungen.

Die Erarbeitung einer Checkliste mit allen notwendigen Informationen für den Kunden (Öffnungs- und Lieferzeiten, Behälter, Kosten, etc.) soll die Zusammenhänge einer Kundenberatung darlegen und zusammenfassen.

7. Lösungsansatz:

Checkliste 1: Unterlagen für Kunden

- Allgemeine Geschäfts- und Zahlungsbedingungen
- Anlieferungsvoraussetzungen

- Annahmekriterien
- Preislisten
- Telefonliste mit Ansprechpartnern zu den verschiedenen Aufgabengebieten
- Kundeninformationsblätter zu Abfällen
z.B. Asbest (siehe Anlage 1), Bauschutt, E- Schrott, ...
- Kundeninformationsblätter zu Dienstleistungen
z.B. Containergestellung, Abfuhrservice, ...
- Kundeninformationsblätter zu Produkten
z.B. Kompost, Holzhäckselsel, ...

Checkliste 2: Fragenkatalog/ Baumaßnahme

- Welche Mengen von welchen Abfällen werden anfallen?
- EAK-Nr bekannt?
- Wenn der Kunde die Abfälle nicht genau identifizieren kann: Beschreibung der Abfälle
- In welchem Zeitraum findet die Sanierung bzw. die Entsorgung der Abfälle statt?
- Sind Fahrzeug- und Containergestellung erwünscht? Wenn ja: Größe der Container und Zeitraum der Gestellung absprechen
- Mit welcher Art von Dienstleistungen ist die Baufirma bei diesem Projekt betraut?
- Sind die Pflichten zur Nachweisführung geklärt, z. B. Übernahmeschein, Entsorgungsnachweis und Begleitscheinverfahren?

Checkliste 3: Infos über den Kunden

- Firmierung, Ansprechpartner, Adresse, Tel., Fax
- Bankverbindung
- Wenn vorhanden, Kunden Nr.?
- Sind Abfallerzeuger, Transporteur und Rechnungsempfänger identisch? Ansonsten einzelne Erfassung.

Kunden-Info Asbest: Was, Wo und Wie

Was?

Asbest ist ein natürlich vorkommendes Mineral, mit charakteristischer feinsten Struktur, das in der Hauptsache aus zwei Mineralien besteht.

Das Wort Asbest kommt aus dem Griechischen "asbestos" und heißt soviel wie: "unauslöschbar oder unvergänglich"!

Asbest brennt nicht, hat eine hohe elektrische und thermische Isolierfähigkeit, weist hohe Elastizität und Zugfestigkeit auf und läßt sich gut in Bindemittel einbinden.

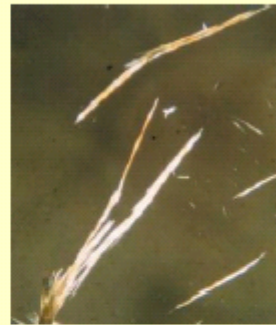


Bild 1: Asbestfasern

Wo?

Asbest ist hitzebeständig, zug- und reißfest, säurebeständig und ein guter Isolator.

Wegen dieser guten Eigenschaften wurde Asbest vielfältig eingesetzt:

Asbestzement: Rohre, Wellplatten, Pflanzkübel, Fassadenverkleidungen.

Hitzeschutz: Brandschutzplatten, Anstriche, Kleidung, Nachtspeichergeräte.

Bauindustrie: Fußbodenbeläge, Isoliermaterial, Spritzmassen, Fugenmaterial, Kitten, Schalldämmzeugnisse, Dachziegel Bitumenbahnen.

Autoindustrie: Brems- und Kupplungsbeläge, Klebstoffe, Dichtungen, Korrosionsanstriche, Unterbodenschutz.

Wie?

Asbesthaltige Produkte zu erkennen ist nicht ganz so einfach.

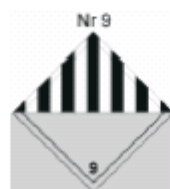
Erkennungsmerkmale sind:

- nicht brennbar und verkohlt auch nicht
- an den Bruchstellen sieht es meist wollartig-faserig aus
- die Farbe ist weiß bis grau, manchmal ins bläuliche gehend
- fühlt sich fettig an, ohne das die Haut fettig wird

Verbots- und Warnsymbole



Verbotsschild nach UVV
(Unfallverhütungsvorschriften)



Gefahrsymbol für
den Transport
asbesthaltiger Güter



Warnhinweis
nach UVV

Entsorgung von Asbestzement

Asbest ist als personen- und betriebsgefährdender Stoff eingestuft. Daher müssen beim Umgang mit Asbest und asbesthaltigen Material und Produkten besondere Regeln eingehalten werden.

weichgebundenes Asbest (z.B. Spritzasbest, Dichtungen, Isolierungsmaterial...) ist grundsätzlich von der Annahme ausgeschlossen!

Asbestzementabfälle können unter Beachtung folgender Punkte angeliefert werden:

1. Formalitäten:

Ab einer Menge von 2 Tonnen muss grundsätzlich vor der Anlieferung ein Entsorgungsnachweis geführt werden! Bei der Anlieferung ist ein vollständig ausgefüllter Begleitschein vorzulegen (Info unter:...).

Die Anlieferung muss 2 Tage zuvor telefonisch oder per Fax angemeldet werden (Anmeldung unter ..., Fax ...)

2. Verpackung:

Asbestzementabfälle (z.B. "Eternit"-Platten, Fensterbänke, Rohre, Balkon-Kästen...) werden nur verpackt entgegengenommen. Das Asbestzementmaterial muss in sogenannte "Big-Bags" verpackt und als Asbestabfall gekennzeichnet sein. Der Inhalt eines Big-Bags darf nicht schwerer als 1000 kg sein, da er sonst von den Entladungsgeräten nicht aufgenommen werden kann.

Die Big-Bags können bei ... käuflich erworben werden.

3. Deponieentgelt (inkl. MWSt.):

Big-Bag	... €/Stück
Asbestzementabfälle in Big-Bags	... €/t
Asbestzementabfälle (Verpackung muss nachgebessert werden)	... €/t

Gewährleistung der Sicherheit der Materialdurchläufe - Kernaufgabe 7 (Teil a)

Hermann Hitz

1. Vorkenntnisse:

Bio-Abfallannahme, Lagermöglichkeiten, Überwachungsbedürftigkeit und Nachweispflichten nach Krw/AbfG.

2. Aufgabenstellung:

Sie sind MitarbeiterIn in einem Betrieb zur aeroben und anaeroben Bearbeitung bioenergetischer Wertstoffe. Zu Ihren Aufgaben zählt es, die Sicherheit der Materialdurchläufe in einer Intensivrotte- und Vergäranlage zu gewährleisten. Dieser Aufgabenteil umfasst die Arbeitsprozesse der Kompostreifung in der Nachrotte vom Austrag aus der Intensivrotte bis zum verkaufsfertigen Produkt: Kompost.

3. Ziele der Aufgabe:

- Überblickswissen über Aufbau, Funktionseinheiten, Stofffluss und Verfahren von Rotte- und Vergärungsvorgängen und deren Anlagen von der Bio-Abfallannahme bis zu den verkaufsfertigen Produkten Kompost und Heizgas,
- Kompostreifung in Mietenverfahren, bedeutungsvolle Merkmale in den Reifestadien erkennen, einfache Prüf-, Messverfahren, Zusammenhänge zwischen Geruchsentwicklung und Materialkonsistenzen,
- Wartung und Pflege von Maschinen und Anlagen und
- Unfallverhütung, Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz im Umgang mit Arbeitsmaschinen, Förderanlagen, Belüftungs- und Befeuchtungsanlagen.

4. Vorgehensweise:

- A) Transportmaschinen, Förderanlagen und Windsichter bedienen/handhaben, um Kompost zu geeigneten Tafelmieten aufzuschichten und je nach Reifegrad und Konsistenz umzusetzen.
- B) Reifestadien des Komposts ermitteln, Reifeparameter überwachen und Maßnahmen zur Reifungsregulation treffen (Temperatur, Befeuchtung, Konsistenz, Geruchsentwicklung etc. messen, prüfen und dokumentieren, betriebliches QM/QS).

- C) Wartungen an Förderanlagen, Transportmaschinen, Windsichtern, Befeuchtungs- und Be-/Entlüftungsanlage, Lüftungs-Filteranlagen durchführen.
- D) Fertigen Kompost für den Verkauf vorbereiten (Feinaufbereitung). Kunden über Kompostprodukte beraten.
- E) Unfallverhütungs-, Arbeitssicherheits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen dokumentieren.

5. Rahmenbedingungen:

Als Hilfsmittel stehen insbesondere zur Verfügung:

Betriebsanweisungen, Technische Handbücher, Bedienungsanleitungen, Wartungsübersichten und Herstellerdokumentationen, betriebseigene Dokumentationen der technischen Anlage, Mess- und Prüfgeräte, Prozessdokumentation, Arbeitssicherheits-, Gesundheitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften (Gesundheitsamt, Berufsgenossenschaft, Gewerbeaufsichtsamt)

6. Didaktischer Kommentar/Lösungsansatz:

- Der Lernende soll am Beginn mit der einfachen und langsam ablaufenden Kompostierung in (verschiedenen) Mietenverfahren konfrontiert werden und damit ein Überblickswissen erhalten (die technische Komplexität ist an dieser Stelle noch gering im Vergleich zu der in Aufgabe 7b und 7c).
- Das Umschichten der Mieten orientiert sich an Regeln und Merkmalen, wie Liegezeiten/Verweildauer in den Mieten zwischen zwei Umschichtungen, der Konsistenz und Messungen von Temperatur und Feuchtigkeit.
- Die Geruchsbelastung kann die Sensibilität und Bedeutung für die Prozessregulation (Umschichten/Auflockern zur besseren Durchlüftung um anaerobe Zonen aufzulösen) deutlich zeigen und verdeutlichen, welchen großen Einfluss die Materialzusammensetzung und Aufbereitung am Beginn der Kompostierung auf Intensivrotte und Reifung haben. Dies ermöglicht Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Regeln und Merkmalen zu erkennen und Erwartungen im Sinne von Regelmäßigkeiten in der Aufeinanderfolge von Ereignissen und Handlungserfordernissen daraus zu folgern, skizzenhaft z.B.:
 - Temperatur in der Miete hoch – Indikator für Aktivität der Bakterien und umgekehrt, oder
 - Temperatur, Feuchte, Liegezeit, Konsistenz => nächster Rottegrad

erreicht oder

- absinkende Temperatur, Feuchte i. O. – starke Geruchsbelastung = mangelnde Durchlüftung = Fäulnisbildung statt Fermentierung => Handlungsaufforderung der Mietenumsetzung = bessere Durchlüftung = Normalisierung der Geruchsentwicklung.
- Die zahlreichen praktischen Konfrontationen mit dem Erkennen von Merkmalen, der Kombination von Attributen und Regelanwendungen (s.v.) führen zu erlebbaren Handlungserfordernissen z. B., dass die zunehmende Fermentierung zu verschiedenen Reifegraden führt und Umschichtungen und/oder Befeuchtungen erforderlich machen. Darüber hinausgehend sind unterschiedliche Konsistenzen im Zusammenhang mit Geruchsentwicklungen in unmittelbar nebeneinander liegenden Mieten und unterschiedliche Reifegrade mehrfach vorhanden. Das ermöglicht einerseits wiederkehrende bedeutungsvolle Elemente als solche zu erkennen. Andererseits wird dadurch auch das kontextabhängige Erkennen von Ähnlichkeiten besonders gefördert. Die erkennbaren Dispositionen des Lerners kennzeichnen in diesem Lernfeld bedeutsame Lernschritte hin zum fortgeschrittenen Anfänger.

Gewährleistung der Sicherheit der Materialdurchläufe - Kernaufgabe 7 (Teil b)

Hermann Hitz

1. Vorkenntnisse:

Bio-Abfallannahme, Lagermöglichkeiten, Überwachungsbedürftigkeit und Nachweispflichten nach Krw/AbfG, betriebliches QM/QS, Überblickswissen über Aufbau, Funktionseinheiten und Stofffluss und Verfahren von Rotte- und Vergärungsvorgängen und deren Anlagen von der Bio-Abfallannahme bis zu den verkaufsfertigen Produkten Kompost und Heizgas, Ausstattung des Betriebes.

2. Aufgabenstellung:

Sie sind MitarbeiterIn in einem Betrieb zur aeroben und anaeroben Bearbeitung bioenergetischer Wertstoffe. Zu ihren Aufgaben zählt es, die Sicherheit der Materialdurchläufe in einer Intensivrotte- und Vergäranlage zu gewährleisten. Dieser Aufgabenteil umfasst die der Intensiv-Tunnelrotte vorgelagerten materialaufbereitenden Aufgaben von der Anlieferung in den Flachbunker bis zum Befüllen des Vorratsbunkers der Intensiv-Tunnelrotte.

3. Ziele der Aufgabe:

- Gewährleistung der Aufbereitungsprozesse für Kompostierung und Vergärung und Einhaltung der Eignungskriterien.
- Einfache bio-chemische und physikalische Mess- und Prüfverfahren anwenden, dokumentieren und notwendige Maßnahmen aus den Ergebnissen treffen (betriebliches QM/QS).
- Wartungsarbeiten, Störungssuche und Behebung an den technischen Maschinen, Geräten und Anlagen (Verstopfungen, Verschmutzungen, Überlastsicherungen, Materialmenge regulieren, Förderband nachspannen, Schreddermesser wechseln/schärfen/richten etc.).
- Arbeitssicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften für Maschinen, Geräte, Anlagen und im Umgang mit Bioabfällen, Vergärungsprodukten (Gasentwicklung) und möglichen Schadstoffen kennen und anwenden.

4. Vorgehensweise:

- A) Materialzusammensetzung nach den Eignungskriterien „kompostierbar – vergärbar“ während aller Aufbereitungsphasen beurteilen, evtl. korrigieren und den jeweiligen Stoffströmen zuführen;
- B) Anlagen und Verfahrensabläufe zur Störstoffauslese, Aufbereitung und Transport der Fraktionen für Intensivrotte und Vergärung wie Siebtrommeln, Magnetabscheider, Windsichter, Schredder, Förderanlagen, Antriebe, Sickerwasseranlage, Abluftanlage etc. in ihren Funktionen überwachen;
- C) Störstoffe dem Entsorgungs- und Verwertungssystem zuführen und dokumentieren;
- D) Störungssuche und Behebung, Wartungs- und einfache Reparaturarbeiten an diesen Anlagen und Maschinen, Mitwirken beim Ermitteln der Wartungs- und Reparaturumfänge und Einplanung in die Abläufe;
- E) Störungssuche, Überprüfung und Mängelbehebung der Anlagen, Maschinen, Geräte und Abläufe zur Gewährleistung von Arbeitssicherheit und Unfallverhütung;
- F) Probennahme aus Sickerwasser, Umgebungsluft und Fraktion und Verfahren zu bio-chemischen Messungen und Analysen auf Schadstoffe und Dokumentation der Ergebnisse und
- G) Verfahren zur Schadstoffbehandlung in Sickerwasser, Umgebungsluft und Fraktion.

5. Rahmenbedingungen:

Als Hilfsmittel stehen insbesondere zur Verfügung:

Betriebsanweisungen, Technische Handbücher, Wartungsübersichten und Dokumentationen, betriebseigene Dokumentationen der technischen Anlage, Labor-einrichtungen für biochemische Analysen und Dokumentation, Arbeitssicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften (Gesundheitsamt, Berufsgenossenschaft, Gewerbeaufsichtsamt).

6. Didaktischer Kommentar/ Lösungsansatz:

- Dieser Anlagenteil bestimmt einen überschaubaren, aufeinander aufbauenden, zusammenhängenden Arbeitsbereich mit allen miteinander verschränkten Arbeitsprozessen.

- Hauptaugenmerk liegt auf dem Vorbereitungsprozess der angelieferten Bio-Wertstoffe und Zuordnung/Trennung der beiden Stoffströme, denn die Konditionierung (Struktur, Zusammensetzung, Schadstofffreiheit) der Materialien beeinflussen wesentlich alle nachgelagerten Rottevorgänge, vor allem die Entstehung geruchsintensiver und gesundheitsgefährdender Methangase, Schwefelwasserstoffe etc.
- Durch (einfache) biochemische und physikalische Messungen und Analysen des Sickerwassers, der Umgebungsluft und Sichtkontrollen der Grobfraktion sollen frühzeitig Schadstoffe erkannt werden, damit sie nicht erst zu nachhaltigen und aufwendig zu behebenden Störungen in der Intensiv- und Nachrotte führen.
- Vorbereitungsprozess und Verarbeitungsmenge sind stark abhängig vom reibungslosen Funktionieren und Zusammenwirken der Technik dieses Anlagenteils, deshalb nehmen die Technik, Unfallsicherheit/Gesundheitsschutz an dieser Stelle einen breiten Raum ein.
- Zum Lerngegenstand gehört noch nicht der (teil)automatisierte Betrieb dieses Anlagenteils, dieser Anlagenteil wird nur per Handbetrieb in Gang gesetzt. Durch Getrenntsteuerung einzelner Anlagenteile können Einzelfunktionen und das Zusammenwirken, technische Störungen und die Betriebs-/Unfallsicherheit besser erkannt und beurteilt werden.

Gewährleistung der Sicherheit der Materialdurchläufe - Kernaufgabe 7 (Teil c)

Hermann Hitz

1. Vorkenntnisse:

Bio-Abfallannahme, Lagermöglichkeiten, Überwachungsbedürftigkeit und Nachweispflichten nach Krw/AbfG, betriebliches QM/QS, Überblickswissen über Aufbau, Funktionseinheiten und Stofffluss und Verfahren von Rotte- und Vergärungsvorgängen und deren Anlagen von der Bio-Abfallannahme bis zu den verkaufsfertigen Produkten Kompost und Heizgas; Aufbereitung der Rottefraktion, Störungsbehebung, Wartungen- und einfache Reparaturen, Handsteuerung einzelner Anlagenteile und Anlage, Unfallverhütung und Gesundheitsschutz, Ausstattung des Betriebes.

2. Aufgabenstellung:

Sie sind MitarbeiterIn in einem Betrieb zur aeroben und anaeroben Bearbeitung bioenergetischer Abfallstoffe. Zu Ihren Aufgaben zählt es, die Sicherheit der Materialdurchläufe in einer Intensivrotte- und Vergäranlage zu gewährleisten. Dieser Aufgabenteil umfasst die Arbeitsprozesse vom Befüllen des Vorratsbunkers der Intensiv-Tunnelrotte bis zum Austrag des Rottematerials für die Nachrotte.

3. Ziele der Aufgabe:

- Gewährleistung der Intensivrotteprozesse der Kompostierung und Überwachung, Einhaltung aller biochemischen Parameter zur Gewährleistung der Fermentierungsprozesse mit Hilfe der EDV-Steuerung.
- Einfache Bio-chemische Analyseverfahren, Messungen und Prüfungen anwenden, notwendige Maßnahmen aus den Ergebnissen treffen, Mess-/Analysedaten und Prozessfasen für das betriebliche QM/QS dokumentieren.
- Störungssuche und Behebung (EDV-Anlage, Rottetunnel, Förder- und Mischaggregat) durchführen.
- Arbeitssicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften für Maschinen, Geräte, Anlagen und im Umgang mit Bioabfällen, Vergärungsprodukten/Umsatzprodukten (Gasentwicklung etc.) und möglichen Schadstoffen kennen und anwenden.

4. Vorgehensweise:

- A) Verarbeitungsaufwand/Zeitdauer der Fraktion beurteilen, Zuordnung auf einzelne Rottetunnel, Vorratsbunker befüllen.
- B) Zustände der Rottetunnelvorräte mit Hilfe der EDV ermitteln/beurteilen (Füllstände der Vorratsbunker, Verweildauer der Fraktionen in einzelnen Segmenten ermitteln und beurteilen, dokumentieren).
- C) Parameter für Rotteprozesszustände und Reifegrade mit Hilfe der EDV ermitteln, überwachen (Durchfeuchtung, Durchlüftung, Durchmischung, Temperatur, Konsistenz, Geruch) und dokumentieren (QM/QS, Betriebstagebuch).
- D) Störungssuche und Behebung, Wartung und einfache Reparaturen, Störungs- und Wartungsdokumentation (EDV-Steuerung, Sensoren, Messeinrichtungen, Förder- und Mischaggregate, E-Antriebe, Belüftungs- und Befeuchtungssysteme, Prozesswasserspeicher) dazu zählen insbesondere messtechnische Verfahren zur Störungssuche.
- E) Förder- und Mischaggregate mit Hilfe der EDV in Betrieb nehmen und überwachen (Materialeintrag, Materialaustrag und Transport/Durchmischung).
- F) Fermentierungsgrade, Homogenisierung und Hygienisierung, ermitteln und Maßnahmen für deren Einhaltung treffen, Schadstoffe (Messungen, Probennahme aus Fraktion, Sickerwasser und Luft, biochemische Analysen, Keimbelastung, Bakterienaktivität/-dichte, bio-chemische Umsetzungsprodukte etc.).
- G) Sicherheitsbestimmungen/Unfallverhütungs- und Gesundheitsvorschriften für Intensivrottetunnel/Anlagenbetrieb, Maßnahmen für Einhaltungssicherheit dokumentieren.

5. Rahmenbedingungen:

Als Hilfsmittel stehen insbesondere zur Verfügung:

Betriebsanweisungen, Technische Handbücher, Wartungsübersichten und Dokumentationen, betriebseigene Dokumentationen der technischen Anlage, Laboreinrichtungen für bio-chemische Analysen und Dokumentation, EDV-Anlage, Prozessdokumentation, Arbeitssicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften (Gesundheitsamt, Berufsgenossenschaft, Gewerbeaufsichtsamt).

6. Didaktischer Kommentar/Lösungsansatz:

- Dieser Anlagenteil bestimmt einen nicht mehr direkt einsehbaren und automatisierten bzw. teilautomatisierten Arbeitsbereich.
- Hauptaugenmerk liegt auf dem Ingangsetzen und Aufrechterhalten der Intensivfasen der Fermentierungsprozesse der einzutragenden Fraktion in einer (teil)automatisierten Tunnelrotte.
- Bio-chemische und physikalische Messungen und einfache Analysen des Sickerwassers, der Belüftungs- und Befeuchtungsanlage, der Temperatur, Sichtkontrollen der Fraktion dienen der Prozessüberwachung und Regulation.
- Funktionieren und Zusammenwirken von EDV-Prozesssteuerung und -überwachung haben unmittelbare und mittelbare Einflüsse auf die Fermentierung, ihre Umsetzungsprodukte, Unfallsicherheit und Gesundheitsschutz.
- Durch die zentrale EDV-Anlagensteuerung können Einzelfunktionen und -prozesse in ihrem komplexeren Zusammenwirken besser erkannt, reguliert und dokumentiert (betriebliches QM/QS) werden.

Ordnungsgemäße und stoffstromspezifische Entsorgung gefährlicher Abfälle - Kernaufgabe 8 (Teil a)

Andreas Becker

1. Vorkenntnisse:

TRGS 520; den Genehmigungsbescheid nach BImSchG für den Betrieb; besonders überwachungsbedürftige Abfälle zur Verwertung oder Beseitigung; Nachweispflicht nach KrW/AbfG.

2. Aufgabenstellung und Vorgehensweise:

Sie sind MitarbeiterIn im Betrieb für die Entsorgung von gefährlichen Abfällen. Ihre Aufgabe ist es, anhand eingegangener Anfragen bezüglich der Entsorgung verschiedener Abfälle unterschiedlicher Herkunft aufzuzeigen, welche Voraussetzungen und Tätigkeiten für

1. die Annahme und die Anlieferung oder
2. die Abholung der Abfälle, (Insbesondere von Bedeutung ist hier die Identifikation und Beurteilung der gefährlichen Eigenschaften, die Zulässigkeit der Entsorgung und der Arbeits- und Gesundheitsschutz....)
3. die Sortierung und Verpackung (Behälter, Kennzeichnung...),
4. die Lagerung (Hilfsmittel, Ausstattung...) und
5. die Weitergabe der Abfälle an den Spediteur und/oder Entsorger. (Nachweise und Transportpapiere und Kennzeichnung....)

berücksichtigt und durchgeführt werden müssen ?

Stellen Sie Informationen über die Entsorgungswege (Behandlung, stoffliche und thermische Verwertung und Beseitigung) der Abfälle zusammen und verschaffen Sie sich einen Überblick über den „Marktwert“ der Abfälle.

3. Ziele der Aufgabe:

Die vollständige Abwicklung der Entsorgung von gefährlichen Abfällen. Durchführung aller Tätigkeiten von der Abholung bzw. Anlieferung bis zur Weitergabe der Abfälle unter Berücksichtigung der rechtlichen Rahmenbedingungen und Anwendung der Nachweisverfahren, Betriebsanweisungen und anderen Arbeitsunterlagen des Betriebes.

4. Vorgehensweise

Als Hilfsmittel stehen das Managementhandbuch, Betriebsanweisungen und alle weiteren Arbeitsunterlagen des Betriebes zur Verfügung.

5. Rahmenbedingungen:

- Genehmigte Anlage für die Entsorgung gefährlicher Abfälle, z. B. Annahmestelle oder Zwischenlager.
- Unterweisung bezüglich der erforderlichen Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen.
- Unterweisung bezüglich besonderer Gefahren und Verhalten in Notfällen.
- Einweisen in Betriebsanweisungen und sonstige Arbeitmaterialien z. B. Sortier- und Verpackungsvorschriften.
- Überprüfung aller organisatorischen, technischer und persönlicher Schutzmaßnahmen.
- Einarbeitung / Anleitung in die verschiedenen Hilfsmittel und Tätigkeiten.

6. Didaktischer Kommentar:

Die Sonderabfälle sollen unter Berücksichtigung ihrer Herkunft angenommen werden und nach den spezifischen Vorgaben sortiert, verpackt und gelagert werden. Die möglichen Entsorgungs- und Verwertungswege der Sonderabfälle sollen nach gesetzlichen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten gewählt werden und sollen die Möglichkeiten einer stoffstromspezifischen Verwertung oder Entsorgung aufzeigen.

Die Bewältigung der Aufgabe erfordert umfangreiche theoretische Grundlagen über gesetzliche Bestimmungen beim Umgang mit gefährlichen Abfällen, den überwachungsbedürftigen Abfällen sowie der Nachweispflicht nach KrW/AbfG.

Die Bearbeitung der theoretischen Zusammenhänge der Annahme / Anlieferung, der Abholung der Abfälle, der Sortierung/Verpackung, der Lagerung und der Weitergabe der Abfälle an den Spediteur und/oder Entsorger sind Schwerpunkte, die vor der praktischen Umsetzung stehen. Die praktische Umsetzung der Aufgabe erfordert genaue Kenntnisse über das Identifizieren und Sortieren gefährlicher Stoffe, um diese fachgerecht transportieren, lagern und verarbeiten bzw. weiterleiten zu können. Dabei kommen Methoden zum Einsatz wie Sichtkontrolle, Probennahme, Analytische Prüfverfahren, Kundengespräche, Verpackung der Abfälle, Kennzeichnung der Behälter, Dokumentation, Schnelltests, etc.

7. Lösungsansatz:

- Besonders gefährliche Eigenschaften, Arbeits- und Gesundheitsschutz,
- Zuständigkeit; Sammelentsorgung (Regelung des Bundes und der Länder),
- Original Gebinde, bzw. Kennzeichnung Herkunft ,Abfallzusammensetzung und Qualität ermitteln und beurteilen,
- Organoleptische Überprüfung (Aussehen, Farbe, Konsistenz),
- Dürfen die Abfälle angenommen werden?,
- Genehmigung der Aufsichtsbehörde,
- Entsorgungsnachweis (Nachweisverordnung),
- Andienungspflicht (Länderregelung),
- Vorsortierung, Mengenermittlung, Rechnung,
- Übernahmeschein (Nachweisverordnung),
- Sortieren, Sortierkriterien, Umfüllen (Entsorgervorgaben),
- Behälter (TRGS 520),
- Verpacken (TRGS 520),
- Behälter kennzeichnen,
- Übergabe an Spediteur (GGVSE),
- Ladungssicherung,
- Begleitschein (Nachweisverordnung).

Ergänzung:

- Stoffkreisläufe,
- Kundenorientierte Entsorgungslösungen/ Service,
- Lagerbestände, Eingang, Ausgang.

Demontage von Altprodukten (weiße Ware) - Kernaufgabe 9 (Teil a)

Eckhart Borchert

1. Vorkenntnisse:

Kundenorientierung - Marktkenntnisse, Kenntnisse der Bauteile einer Waschmaschine, Kenntnisse der Stofffraktionen deren Lagerung und Verkauf, Teileverwertung, Kenntnisse der Lagerbestände, UVV, handwerkliche Fertigkeiten.

2. Aufgabenstellung:

Sie sind MitarbeiterIn auf einem Recyclinghof, es ist Ihre Aufgabe für die fachgerechte Zerlegung der angelieferten Waschmaschinen zu sorgen. Prüfen Sie die angelieferte Ware auf Brauchbarkeit der Teile für einen Weiterverkauf. Entscheiden Sie über den möglichen Nutzen einer Lagerung. Zerlegen Sie die angelieferte Ware und fraktioniere die Reststoffe und lagern Sie diese fachgerecht ab. Sorgen Sie für die Abfuhr bzw. Verkaufstermine.

3. Ziele der Aufgabe:

- ökonomische und ökologische Zusammenhänge zwischen Rohstoffbedarf und -verbrauch kennen,
- eigenständige Entscheidungsfähigkeit fördern,
- Wertstoff und Rohstofffraktionen kennen und deren Marktlage beurteilen,
- Sonderabfälle gemäß Gefahrstoffverordnung zuordnen können,
- maschinelle Rohstofffraktionierung kennen, sinnlose Arbeiten vermeiden lernen,
- Lagerhaltung kennen und ggf. optimieren können,
- nicht mehr marktfähige Teile den Rohstoffkreislauf zu führen,
- notwendige Daten zur Mengenerfassung der Rohstofffraktionen erfassen,
- Materialien und Abfälle den Verwertungs- bzw. Entsorgungswegen zuordnen,
- Abfuhrpläne erstellen und
- Arbeitssicherheit beachten.

4. Vorgehensweise:

- A) Beschreiben Sie die Aufgabe im Kontext der Begrenztheit der Rohstoffressourcen.
- B) Sichtprüfung der angelieferten Ware nach Annahmedeclarierung (Kundenbefragung), Alter, Typ und Verschleißzustand: Entscheiden welche Teile brauchbar und als Teile weiterverwertbar sind (z. B. Verkauf von gebrauchten Waschmaschinenmotoren; Magnetventilen, Programmschaltern etc.) Da es nicht sinnvoll ist, einen übergroßen Lagerbestand an Gebrauchtteilen zu führen, muss über die Lagerung nach Marktlage (häufige vs. nicht häufige Nachfrage) entschieden werden.
- C) Zerlegen Sie die Maschinen (mit Ihren KollegInnen und MitarbeiterInnen) entsprechend der nach "B" getroffenen Entscheidungen. Stellen Sie bei funktionsfähigen Teilen sicher, dass Typ und Baujahr mittels Beschriftung oder Aufkleber dokumentiert werden. Prüfen Sie die ausgebauten Teile auf mechanische Gängigkeit. Eine elektrische Überprüfung der ausgebauten Teile darf nur durch eine Fachkraft erfolgen.
- D) Beschreiben Sie, die Zerlegungstiefe, deren Sinn oder Unsinn. Sortieren Sie das bei der Zerlegung gewonnene Material nach den einzelnen Stofffraktionen, lagern Sie sie entsprechend. Beachten Sie die Gefahrstoffverordnung bei anfallenden Sonderabfällen (z.B. PCB-behaftete Kondensatoren).
- E) Dokumentieren Sie die Mengen der einzelnen Stofffraktionen und erstellen Sie unter Berücksichtigung der Mengen und Tagesmarktpreise einen Abfuhrplan zu den weiterverarbeitenden Betrieben oder zu einem zertifizierten Entsorgungsunternehmen.

5. Rahmenbedingungen:

- Unterweisung über die Elektroschrottverordnung und der Verwertungswege,
- Erklärung der Funktion einzelner Bauteile,
- Einweisung in Demontage der Maschinen und den Ausbau und von Bauteilen,
- Anleitung zum fachgerechten Gebrauch von Werkzeugen und zur Nutzung von speziellen Werkzeugen (z.B. Abzieher, Druckluftmeißel),
- Werkstoffkunde,

- Unterweisung über Gefahrenpotentiale bei Demontage, Transport und Lagerung und Transport, Gebrauch der PSA (persönliche Schutzausrüstung),
- Unterweisung über die Umgehensweise mit Gefahrstoffen.

6. Didaktischer Kommentar:

Die einzelnen Bauteile der Waschmaschine werden aufgrund ihrer Wertigkeit und Umweltbelastung zu einem sinnvollen und notwendigen Grad auseinandergebaut und in ihre einzelnen Komponenten mit Hilfe von Standardwerkzeugen, Druckluft- und Schlagschrauber zerlegt und fachgerecht gelagert. Dabei werden die Methoden Kundengespräch, Datenbanken und Kalkulationsprogramme zur Einschätzung der Werthaltigkeit der Ware genutzt und die abfallrelevanten Papiere (Entsorgungsnachweise, Begleitscheine) geprüft und bearbeitet.

Die Planung der hier in Frage kommenden Lösungsvorhaben ist ein typischer Fall zwischen der Entscheidung wie weit der Rückbau eines Altgerätes nach ökologischen und der Entscheidung nach ökonomischen Gesichtspunkten sinnvoll ist.

Das Überprüfen und Testen der ausgebauten funktionsfähigen Teile wie z.B. Programmschalter, Magnetventile, Motoren etc. gehört zum praktischen Teil und bedingt Kenntnisse über mechanische und einige elektrische Funktionen der Teile. Die Zuordnung der gewonnenen Stofffraktionen (wie Kunststoffe, Eisen und Stahl, Nichteisenmetalle, Öle und Schmierstoffe, Restmüll und gefährliche Abfälle) zu den Verwertungs- bzw. Entsorgungswegen und die Erstellung von Abfuhrplänen erfordert ein theoretisches Wissen über Stoffeigenschaften, Marktkenntnisse, Vorschriften und Gesetze (Gefahrstoffverordnung), Verwertungs- und Entsorgungsmöglichkeiten, Logistik, etc.

7. Lösungsansatz:

Für die Erarbeitung der theoretischen Fragen stehen ein Umweltlexikon die Brockhaus PC-Bibliothek 3.0 und ein Internetzugang zur Verfügung.

Vorüberlegung

- In den Industrienationen werden pro Kopf jährlich bis zu 20 Tonnen Rohstoffe verbraucht, daher ist es sinnvoll Sekundärrohstoffe in den Stoffkreislauf einzubringen. (Kreislaufwirtschaft und Abfallgesetz)
- Teileverwertung und Verkauf, somit die Reparatur von Geräten, führen zu Energieeinsparung und reduzieren auch den Rohstoffbedarf.

Durchführung

- Bei Abgabe von "weißer Ware" befrage ich den Anlieferer nach Alter, Funktionsfähigkeit und möglichen Fehlern des abgegebenen Gerätes.
- Falls keine Informationen verfügbar sind, führe ich eine Sichtkontrolle durch, um einschätzen zu können, ob eine direkte Weiterverwertung oder eine Reparatur mit wenig Aufwand möglich ist. Gegebenenfalls wird eine Funktionsprüfung durchgeführt.
- Die so gewonnenen Daten werden von mir im Eingangsbuch dokumentiert.
- Fall A.) Gerät ist funktionsfähig oder reparierbar, dann muss das Gerät für den Verkauf eingelagert werden.
- Fall B.) Gerät nicht funktionsfähig, dann muss das Gerät zerlegt werden.
- Nach Öffnen des Gerätes führe ich eine erneute Sichtkontrolle der Teile nach Verschleißzustand und Sauberkeit durch, um zu entscheiden, ob Teile in den Ersatzteilbestand aufgenommen werden können.
- Nach Ausbau der Teile und der Zerlegung des Gerätes erfolgt die Sortierung nach weiter Verwendung bzw. Verwertung.
- Verwertbare Stofffraktionen Stahl, Gussstahl, Edelstahl, Aluminium, Kabel, Elektronische Bauteile, Elektromotorschrott etc. lagere ich in den Sortierboxen bzw. Gitterboxen oder Containern ab. (Zerlegung von E-Motoren ist nur bedingt sinnvoll).
- Die Bauteile sind auf anhaftende bzw. verwendete Schadstoffe Blei, Quecksilber, Öle etc. zu kontrollieren (z.B.: Kondensatorenbeschriftungen auf PCB-Verwendung überprüfen). Schadstoffe sind gesondert nach entsprechender Betriebsanweisung zu lagern bzw. zu entsorgen.
- Arbeitsplatz aufräumen und säubern.
- Mengen der Reststofffraktionen schätzen und dokumentieren, ggf. Abholung oder Abfuhr nach Einholung der Tagesmarktpreise organisieren.

Demontage von EDV-Produkten spezielle PCs - Kernaufgabe 9 (Teil b)

Eckhart Borchert

1. Vorkenntnisse:

Kundenorientierung – Marktkenntnisse; Kenntnisse von Waren und Teilen aus dem EDV-Bereich (Hersteller, Typ und Baureihen und deren Herstellungszeitraum); Kenntnisse über den modulare Aufbau von Rechnern (Hardware) sowie über den aktuellen Entwicklungsstand der PC-Bauteile (Entwicklungszyklen der Hardware); Kenntnisse der Stofffraktionen deren Lagerung und Verkauf (Gehäuseteile, Platinen, CPUs, Speicherchips, Laufwerke etc.); Lagerbestände für die Teileverwertung in Abhängigkeit vom Stand der Technik aktualisieren können; Kenntnisse der UVV und handwerkliche Fertigkeiten.

2. Aufgabenstellung:

Sie sind MitarbeiterIn auf einem Recyclinghof, es ist Ihre Aufgabe für die fachgerechte Zerlegung der angelieferten Computer zu sorgen.

Prüfen Sie die angelieferte Ware auf Brauchbarkeit bzw. Brauchbarkeit der Teile für eine Weiternutzung bzw. Verkauf. Entscheiden Sie über den möglichen Nutzen einer Lagerung.

Zerlegen Sie die angelieferte Ware und fraktioniere Teile und Reststoffe und lagern Sie sie fachgerecht ab (Direktverkauf an den Verwerter oder Teileweiternutzung).

Sorgen Sie für die Abfuhr bzw. Verkaufstermine.

3. Ziele der Aufgabe:

- ökonomische und ökologische Zusammenhänge zwischen Rohstoffbedarf und -verbrauch kennen,
- eigenständige Entscheidungsfähigkeit fördern,
- Die in Computern enthaltenen Wertstoff- und Rohstofffraktionen kennen und deren Marktlage beurteilen können,
- Hardware von PCs dem jeweiligen Entwicklungsstand zuordnen können,
- Stand der technologischen Entwicklung im EDV-Bereich im Blick behalten, um Entscheidungen für den Arbeitsprozess treffen zu können,
- Lagerhaltung kennen und ggf. aktualisieren können,

- nicht mehr marktfähige Teile dem Rohstoffkreislauf zu führen,
- notwendige Daten zur Mengenerfassung erstellen und
- PC-Komponenten und Materialien den Verwertungs- bzw. Entsorgungswegen zuordnen können, Abfuhrpläne erstellen, Arbeitssicherheit beachten.

4. Vorgehensweise:

- A) Beschreiben Sie die Aufgabe im Kontext der Begrenztheit der Rohstoffressourcen.
- B) Sichtprüfung der angelieferten Ware nach Annahmedeklaration (Kundenbefragung), Typ, Baureihe und Herstellungsdatum. Entscheiden welche Teile brauchbar und als Einzelmodule weiterverwertbar sein könnten (z. B. Verkauf von CPUs, Laufwerken, RAM-Modulen). Der Lagerbestand an Gebrauchtteilen ist nach der jeweiligen Marktlage und dem jeweiligen Stand der Technik aktuell zu halten, d.h. unter Umständen müssen beispielsweise PC-Module aus dem bestehenden Lager geräumt und dem Verwerter zugeführt werden, weil durch neuere PC-Generationen sich die Nachfrage auf dem Gebrauchtteilemarkt verändert hat.
- C) Zerlegen Sie die Rechner (mit Ihren KollegInnen und MitarbeiterInnen) entsprechend der nach "B" getroffenen Entscheidungen. Überprüfen Sie die einzelnen PC-Komponenten an dem dafür vorgesehenen Prüfstand. Stellen Sie bei funktionsfähigen Teilen sicher, dass Typ, Baujahr und Leistungsdaten, wenn nicht bereits vorhanden, mittels Beschriftung oder Aufkleber dokumentiert werden.
- D) Sortieren Sie ausgebaute bzw. zerlegte nicht nutzbare Teile nach dem jeweiligen Verwertungsweg und lagern Sie sie entsprechend. Beachten Sie die Vorgaben der Verwertungsbetriebe (z. B. Batterien von Mainboards entfernen).
- E) Dokumentieren Sie die Mengen der einzelnen Stofffraktionen und erstellen Sie unter Berücksichtigung der Tagesmarktpreise einen Abfuhrplan zu den weiterverarbeitenden Betrieben oder zu zertifizierten Entsorgungsunternehmen.

5. Rahmenbedingungen:

- Information über die Elektroschrottverordnung.
- Unterweisung über die Verwertungs- und Vermarktungswege elektronischer Materialien.

- Erklärung der Funktion einzelner Bauteile von Personalcomputern.
- Einweisung in die Funktionsprüfung von Personalcomputern und einzelner Komponenten.
- Internetanschluss zur Identifizierung der Personalcomputer-Komponenten nach Hersteller, Herstellungsdatum und Seriennummer.
- Einweisung in die beschädigungsfreie Demontage sowie den Ausbau brauchbarer Bauteile.
- Anleitung zum fachgerechten Gebrauch von Werkzeugen.
- Unterweisung über Gefahrenpotentiale bei Demontage, Transport und Lagerung, Gebrauch der PSA (persönliche Schutzausrüstung).

6. Didaktischer Kommentar:

Die einzelnen Bauteile des PCs werden aufgrund ihrer Wertigkeit und Umweltbelastung zu einem sinnvollen und notwendigen Grad auseinandergebaut und in ihre einzelnen Komponenten mit Hilfe von Standardwerkzeugen zerlegt und fachgerecht gelagert. Dabei werden die Methoden Kundengespräch, Datenbanken und Kalkulationsprogramme zur Einschätzung der Ware genutzt.

Die Planung der hier in Frage kommenden Lösungsvorhaben ist ein typischer Fall zwischen der Entscheidung wie weit der Rückbau eines PCs nach ökologischen und der Entscheidung nach ökonomischen Gesichtspunkten sinnvoll für ein Unternehmen ist.

Das Überprüfen und Testen einzelner PC-Komponenten wie z.B. Laufwerke, RAM-Module etc. bedingt praktische Kenntnisse über Aufbau und Entwicklungsstand der PC-Bauteile sowie über Waren und Teile aus dem EDV-Bereich. Die Zuordnung der gewonnenen nutzbaren Teile zu den Verwertungswegen und die Erstellung von Abfuhrplänen erfordert ein theoretisches Wissen über PC-Bauteile, Marktkenntnisse, Vorschriften und Gesetzen (Gefahrstoffverordnung), Verwertungsmöglichkeiten, Logistik, etc.

7. Lösungsansatz:

Für die Erarbeitung der theoretischen Fragen stehen ein Umweltlexikon, die Brockhaus PC-Bibliothek 3.0 und ein Internetzugang zur Verfügung.

Ein Internetzugang kann auch für den fachpraktischen Teil der Aufgabe erforderlich sein, z.B. zur Identifizierung der Hardware anhand von Codes oder Seriennummern.

Vorüberlegung

- Ein PC enthält neben vielen Plastikteilen 28 % Buntmetalle und bis zu 48 % Eisen, Wertvolle Rohstoffe können durch ein gezieltes Fraktionieren der Komponenten der Kreislaufwirtschaft zugeführt werden.
- Durch den modularen Aufbau der Rechner ist es möglich, fast alle funktionierenden Teile der Hardware weiter zu nutzen. Eine längere Nutzung spart Energie und reduziert auch den Rohstoffbedarf bei der Produktion.

Durchführung

- Die angelieferten PCs werden einer Sichtprüfung unterzogen, an der Seite der Steckkontakte können wir das Alter und die Rechnergeneration erkennen. Alle Rechner, die älter als die "Pentium-2-Generation" sind, können sofort zerlegt werden. Neuere Rechner müssen auf ihre Brauchbarkeit oder die Nutzbarkeit der Einzelmodule überprüft werden.
- Die Rechner zerlegen wir auf der Werkbank mit geeigneten Werkzeugen, zur schnelleren Zerlegung eignen sich Stabakkuschrauber.
- Nach dem Aufschrauben der Gehäuse werden zunächst die Kabelverbindungen gelöst und dann die Einzelteile wie Laufwerke, Steckkarten, Mainboard und Netzteil ausgebaut. Von den Platinen werden CPU, Arbeitsspeicher und die Batterie entfernt.
- Nicht mehr brauchbare Teile werden in den entsprechenden Sortierboxen gelagert.
- In einem gesonderten Arbeitsgang werden die Festplatten und Laufwerke zerlegt.
- Aluminiumchassis von 3,5"-Laufwerken wiegen ca. 90 - 100 g, Aluminiumchassis von Festplatten und 5,25"-Laufwerken bis zu 200g. Platinen der Laufwerke kommen in die Sortierbox.
- Platinen und müssen nach Bestückung jeweils der Leiterplattenklasse 1 oder 2 zugeordnet werden.
- Brauchbare Teile z.B. neuere Speicherchips (SD-RAM), Festplatten ab 3,5 GB und CPUs ab 700 Megahertz werden auf Funktionsfähigkeit überprüft und für Weiterverwendung bzw. Verkauf eingelagert. Während der Überprüfung werden bei Festplatten vorhandene Daten gelöscht, dann werden sie neu partitioniert und ggfs. neu formatiert.

- LCD-Display und LED- Displays müssen wegen der Quecksilberbestandteile bzw. Arsenhaltigkeit beschädigungsfrei demontiert und gesondert entsorgt werden.
- Arbeitsplatz aufräumen und säubern.
- Mengen der Reststofffraktionen schätzen und dokumentieren, ggf. Abfuhr nach Einholung der Tagesmarktpreise organisieren.

Demontage von Datenverarbeitungsgeräten - Kernarbeitsaufgabe 9 (Teil c)

Am Beispiel Personalcomputer und Peripheriegeräte

Giannis Kapoutsis / Spyros Tsalavoutas

1. Vorkenntnisse:

- Die gesamte Bandbreite der Teile, die in der Firma bearbeitet werden können, kennen.
- Die Transportmittel, die in der Firma eingesetzt werden und deren Vielseitigkeit kennen (Kräne, Gabelstapler, Lastwagen ...).
- Die grundlegende Gesetzgebung für die Behandlung von Elektro- und Elektronikschrott kennen (Präsidialerlass 117/5-3-2004).
- Grundkenntnisse über die Hardwarestruktur von Computern und Peripheriegeräten sowie ein allgemeines Verständnis der verschiedenen Entwicklungsphasen der Computertechnologie haben.
- Grundkenntnisse in Elektronik und Physik.

2. Aufgabenstellung:

Sie sind ein Angestellter in einer Abteilung, die Elektronikschrott aufbereitet. Ihre Hauptaufgabe ist es, gebrauchte PCs und Peripheriegeräte zu reparieren, wieder aufzubereiten oder zu zerlegen und zu recyceln. Vorher muss das angelieferte Material angenommen werden, es muss darüber Buch geführt und Datenblätter und anderen wichtige Dokumente müssen angefertigt werden. Die eingehenden Waren müssen geprüft und bewertet sowie in die einzelnen Kategorien eingeordnet werden. Gemäß eines Arbeitsflussplans muss dann entschieden werden, ob die Geräte repariert/ wiederverwendet oder zerlegt/ recycelt und in den jeweiligen Abteilungen angeliefert werden sollen. Danach müssen Sie die Materialfraktionen in geeigneten Behältnissen lagern (dabei müssen Gesundheitsvorschriften und Vorschriften der Umweltbehörde und des Überwachungssystems beachtet werden), damit sie schließlich entweder in die Wiederaufbereitungsanlagen oder an zertifizierte Entsorgungsfirmen weitergeleitet werden können.

3. Ziele der Arbeitsaufgabe:

- Mit den Transportmitteln der Firma für die angelieferten Geräte gut vertraut sein.

- Die Arbeit organisieren, indem Buch geführt und Protokolle erstellt werden und das eingehende und abgehende Material eindeutig beschriftet wird.
- In der Lage sein, zusätzliche Informationen über Materialien entweder wieder zu finden oder zu suchen.
- Mit den grundlegenden Arbeitsprozessen der Firma vertraut sein.
- Selbstständige Entscheidungsfindung fördern.
- In der Lage sein, die verschiedenen eingehenden Abfälle zu sichten, zu identifizieren, einzuschätzen und in spezifische Kategorien einzuordnen, damit die Materialien in die Wiederverwendungs- und Entsorgungspfade eingeordnet werden können.
- Die maximale Wiederverwertungs- und Recyclingrate von Materialien fördern.
- Innovative Ideen und Prozesse einführen, um die obengenannten Ziele zu erreichen.
- In der Lage sein, Komponenten wie vorgeschrieben zu demontieren und sie gemäß ihrer Funktion und ihres Wertes zuzuordnen.
- Arbeitssicherheits- und Regeln zum Gesundheitsschutz einhalten.
- Sich darüber bewusst sein, dass es unter den Materialien, die in der Firma verarbeitet werden, auch gesundheitsschädigende Stoffe gibt.

4. Vorgehensweise:

- A) Transport, Ablieferung, Annahme und Zwischenlagerung der angelieferten elektronischen Materialien in angebrachten Lagern unter Berücksichtigung des Präsidialerlasses 397/194 über den „manuellen Transport von Gütern“).
- B) Buchführen und Protokolle anfertigen über angelieferte elektronische Materialien und Update der Firmendatenbank in regelmäßigen Abständen.
- C) Sichtinspektion der angelieferten Teile mit Blick auf eine erste Einordnung in Kategorien gemäß Arbeitsflussplan.
- D) Überprüfung der einzelnen PCs und Entscheidung, ob sie zur Reparatur-/Wiederverwertungsabteilung oder zur Demontage/ Recyclingabteilung weitergeleitet werden sollen – immer gemäß des Arbeitsflussplans der Firma.
- E) Überprüfung und Reparatur derjenigen PCs und Peripheriegeräte, die repariert und wieder verkauft werden können.

- F) Demontage der PCs an ausgerüsteten Prüfständen und Ausbau aller wiederverwendbaren Teile (z.B. Metalle, Schalttafeln, Schrauben ...). Lagerung der anfallenden Fraktionen in Containern unter Berücksichtigung der Fraktionen, die Gefahrenstoffe beinhalten. Diese werden separat in Spezialbehältern gesammelt.
- G) Dokumentierung der einzelnen fraktionierten Teile und Aufstellung eines Masterplans für den besten Transport zu Wiederaufbereitungsanlagen oder zu zertifizierten Entsorgungsfirmen.

5. Rahmenbedingungen:

Geeignete Transportmittel, Anerkennungszertifikate, zertifizierte Verfahren und Lagerplätze, vorhandene europäische und nationale Gesetzgebungen, Testausrüstungen und geeignete Demontagewerkzeuge, (Sonder) Müllcontainer, Arbeits- und Sicherheitsbestimmungen.

6. Didaktischer Kommentar:

Diese Arbeitsaufgabe beinhaltet die Behandlung der angelieferten elektronischen Geräte von ihrer Ankunft in der Firma bis zu ihrer Reparatur/ihrer Wiederverwendung bzw. ihrer Demontage/ihrer Recycling als Einzelteile. Deshalb muss dieser Abfall angenommen und gelagert werden unter dem Aspekt, dass die gesamte Produktpalette in der Anlage verarbeitet werden kann. Die Einstufung (vorläufig oder endgültig) und die daran anschließenden Verfahren sollten immer auf eine maximale Recyclingrate zielen. Gleichzeitig müssen alle Substanzen (besonders die gesundheitsgefährdenden) soweit entfernt werden, wie es die Regelungen der Firma vorsehen. Auch die Auswahl der geeigneten Behälter für die Lagerung und den Transport sollte im Hinblick auf die Materialien und die rechtlichen und arbeitstechnischen Anforderungen und Prinzipien erfolgen.

7. Lösungsansatz:

- Teile, die in der Anlage behandelt werden können.
- Grundlegende Arbeitsprozesse in der Anlage.
- Transportmittel, die in der Anlage zur Anwendung kommen.
- Transport, Abladung, Annahme und Zwischenlagerung des angelieferten elektronischen Materials in angemessenen Lagerplätzen.

- Grundlegende Gesetzgebung bezüglich des Managements von elektrischem und elektronischem Schrott.
- Hardwarestruktur von Computern und Peripheriegeräten.
- Feststellung, Bewertung und Zuordnung des eingehenden Abfalls in spezifische Wertkategorien der Anlage.
- Reparatur/ Wiederverwendung oder Demontage/ Recycling von alten und gebrauchten Computern und Peripheriegeräten.
- Maximale Wiederverwendungsrate für die Wiederverwendung und das Recycling von Stoffen.
- Vorgeschriebene Demontage und Bewertung der Komponenten gemäß ihrer Funktion und ihres Wertes.
- Aufzeichnungen, Protokolle, Datenblätter und andere wichtige Dokumente.
- Lagerung der anfallenden Materialfraktionen in angemessenen Behältern.
- Dokumentation der verschiedenen fraktionierten Teile und erstellen eines Masterplans für ihren optimierten Transport zu Wiederverwendungsanlagen oder zu zertifizierten Entsorgungsbetrieben.
- Zusätzliche und/oder ergänzende Informationen über die Materialien.
- Eigenständige Entscheidungen treffen.
- Arbeitssicherheitsregeln und Gesundheitsschutz.

Behandlung von organischen Abfällen - Kompostierung - Kernaufgabe 10 (Teil a)

Petra Wendt

1. Vorkenntnisse:

Zuordnung organischer Materialien, Verfahren der Kompostierung (Mieten-, Boxen-, Tunnel-, Trommelkompostierung), Aufbereitungstechniken wie z. B. Zerkleinerungsaggregate, Umsetzaggregate, Sieb- und Trennungstechniken, Unfallverhütungsvorschriften, Bioabfallverordnung.

2. Aufgabenstellung:

Als MitarbeiterIn in einer Bio- und Grünabfallkompostierung sind Sie für die ordnungsgemäße und störungsfreie Annahme, Aufbereitung und Rotte der angelieferten organischen Materialien verantwortlich.

Arbeiten Sie sich in den Anlagenbetrieb ein, mit dem Ziel, fachgerecht und selbstständig Auskünfte zur Anlieferung organischer Materialien und der Anwendung der entstehenden Kompostprodukte geben zu können.

Weiterhin ist es Ziel, dass Sie sich die Steuerung und Einstellung der Rotte erarbeiten. Sie sollten in der Lage sein, Störungen zu beheben und das Betriebstagebuch zu führen.

Um die Kompostprodukte anschließend vermarkten zu können, sind Fachkenntnisse über Kompostqualitäten und Anwendungsempfehlungen notwendig. Arbeiten Sie sich in das Fremdüberwachungszeugnis der Bundesgütegemeinschaft ein, um Kunden sachgemäß zu beraten.

3. Ziele der Aufgabe:

Den vollständigen Ablauf der Kompostierung organischer Abfälle, von der Anlieferung bis zur Ausgabe der Kompostprodukte kennen zu lernen. Es sind die Betriebsanweisungen, die Arbeitsanweisungen und die Verfahrensanweisungen sowie Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anzuwenden und die Dokumentationsauflagen zu erfüllen. Über Inhaltsstoffe und Anwendungsempfehlungen von Kompostprodukten ist Auskunft zu geben.

- Inhalt, Anwendung und Beachtung der Betriebsordnung, Betriebsanweisungen, Arbeitsanweisungen, Verfahrensanweisungen,

- Inhalte des Betriebstagebuches,
- Dokumentationspflichten der Rotteführung, der Fremdüberwachung nach RAL-Gütesiegel,
- Bedeutung und Aufgaben des RAL-Gütesiegels,
- Aufbau und Inhalte von Genehmigungsbescheiden,
- Notwendigkeit von Positivlisten und deren Inhalte,
- Bedeutung der Parameter zur Rotteführung und Möglichkeiten der Steuerung des Rotteprozesses in Auswertung der Kennzahlen zur Rotteführung
- Lesen, Auswerten und Deuten von Analyseergebnissen,
- Beratung von Kunden zur Anwendung verschiedener Siebqualitäten und
- Erstellung von Angeboten zur Kompostabgabe und Kompostauslieferung.

4. Vorgehensweise:

- A) Nennen Sie die zugelassenen Inputstoffe für die Kompostierung von Bioabfällen auf ihrer Anlage.
- B) Beschreiben Sie den Aufbau und die Funktionsweise der Behandlungsanlage für Bioabfälle in ihrem Betrieb.
- C) Die Rottetemperatur im Feld 4 liegt bei 21°C. Zur Hygienisierung ist aber eine Temperatur von mindestens 55°C notwendig. Nennen Sie mögliche Ursachen für das Absinken der Temperatur und leiten Sie notwendige Maßnahmen ein! Begründen Sie diese kurz!
- D) Zeigen Sie auf, wann der optimale Zeitpunkt zur Feinaufbereitung des Materials gegeben ist. An welchen Parametern ist dies zu erkennen?
- E) Nach der Feinaufbereitung des Materials erfolgt die Güteüberwachung durch einen unabhängigen Probenehmer eines zugelassenen Labors durch die Bundesgütegemeinschaft Kompost. Was ist zur Vorbereitung der Probenahme zu gewährleisten?
- F) Bearbeiten Sie nachfolgende Kundenanfragen: Der Kunde möchte für seinen Garten Kompost für die verschiedenen Anwendungsempfehlungen bestellen. Er nennt ihnen folgende Informationen:

- a. Welche Kompostqualität und Menge benötigt Herr Muster für die Einsaat von 300 m² Rasen? Welchen Preis hat Herr Muster bei Selbstabholung entsprechend Ihrer Preisliste zu zahlen?
- b. Herr Meyer möchte 30 Sträucher pflanzen und als Pflanzlochbeigabe Kompost verwenden. Welche Kompostqualität und Aufwandsmenge empfehlen Sie ihm?
- c. Lehmann möchte wissen, ob er den Kompost auch für seinen Gemüsegarten (z. B. Erdbeerpflanzen, Gurkenaussaat) verwenden kann? Empfehlen Sie ihm die Aufwandsmenge und informieren Sie ihn bitte im Anschluss über die Bedeutung des RAL-Fremdüberwachungszeugnis der Bundesgütegemeinschaft Kompost und weisen auf einzelne Analyseergebnisse wie z. B. die Nährstoffgehalte hin.

5. Rahmenbedingungen:

Als Hilfsmittel stehen zur Verfügung:

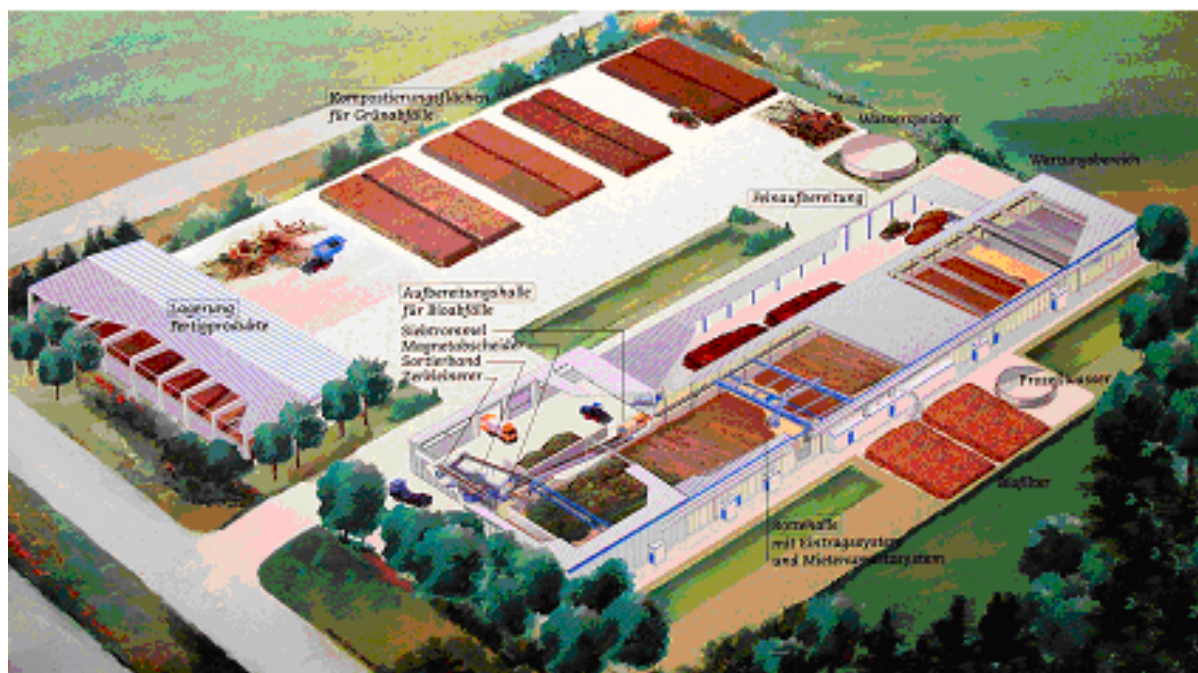
Genehmigungsbescheide, Managementhandbuch, Betriebsanweisungen, Positivliste, Preislisten, Informationsblatt zur Anwendung von Kompost, Betriebstagebuch und alle weiteren Arbeitsunterlagen des Betriebes.

6. Didaktischer Kommentar:

Die organischen Abfälle sollen angenommen, nach der Zusammensetzung des Materials beurteilt, Störstoffe entfernt und aufbereitet werden. Nach der Zuführung zum Rotteprozess müssen die biotechnologischen Prozesse überwacht und gesteuert werden. Es sind dabei die Betriebs-, die Arbeits- und die Verfahrensanweisungen sowie Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften anzuwenden und die Dokumentationsauflagen zu erfüllen.

Um den Aufbau und die Funktionsweise der Behandlungsanlage zu kennen, ist sowohl ein theoretisches als auch praktisches Wissen über die einzelnen Anlagenaggregate (Förderbänder, Zerkleinerer, Rottesysteme, etc.), Messgeräte, Analysemöglichkeiten und biologischen Vorgänge notwendig. Nur so kann eine Problemlösefähigkeit aufgebaut werden, um Störungen analysieren oder sogar vermeiden zu können. Eine Dokumentation ist erforderlich. Die Vermarktung der Kompostprodukte erfordert ein hohes Fachwissen über Kompostqualitäten und Anwendungsempfehlungen für den Kunden. Dadurch können auf der einen Seite die Güterichtlinien besser eingehalten und auf der anderen Seite der Rotteprozess weiter optimiert werden.

Kompostwerk Zentraldeponie



Kompostierung ist nach BImSchG genehmigt

Durchsatz:	15.000 t Grünabfälle 10.000 t Bioabfälle
Grünabfälle:	Offene Tafelmietenkompostierung
Bioabfälle:	Tafelmietenkompostierung in einer gekapselten Halle mit Saug und Druckbelüftung und automatischem Mietenumsatzgerät
Produkte:	Unterliegen der RAL – Gütesicherung für Kompost Kompost: 10 mm 25 mm 40 mm Komposterde
Vermarktung:	Garten- und Landwirtschaftsbaubetriebe, Hobbygärtner, Landwirtschaft

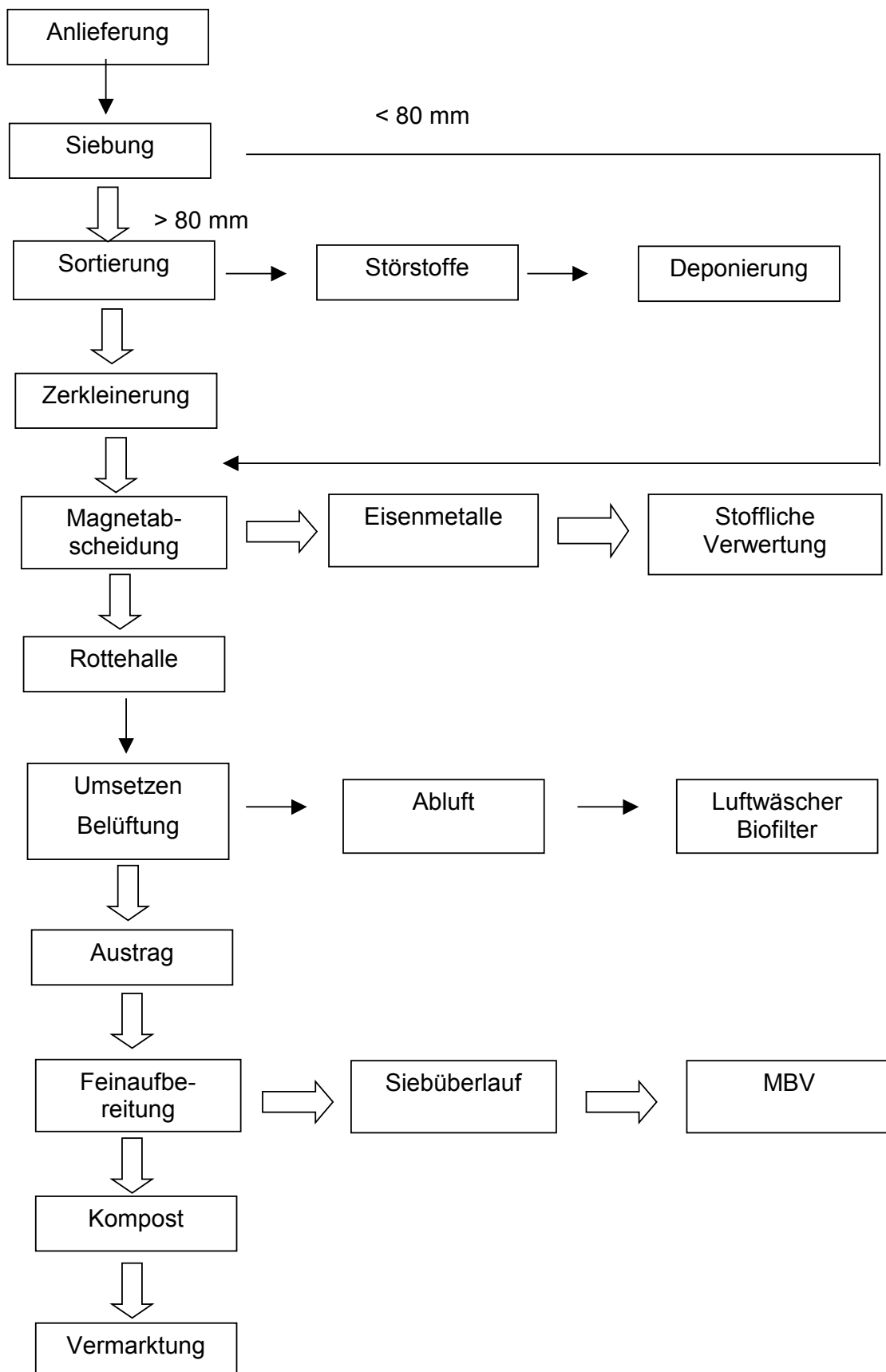
7. Lösungsansatz:

A) Die für das Kompostwerk und die Grünabfallkompostierung von der zuständigen Behörde genehmigte Positivliste. Anlage 1

B) Aufbau und Funktionsweise der Kompostierungsanlage

Aus den kompostierfähigen organischen Materialien entsteht nach der mechanischen Aufbereitung und der anschließenden biologischen Behandlung ein Bodenverbesserer, Nährstoffträger und Pflanzsubstrat.

Verfahrensfließbild



Verfahrensbeschreibung

Die mechanische Aufbereitung

Die Aufbereitung des Inputmaterials ist ein wesentliches Kriterium zur Erzeugung eines hochwertigen Produktes. Dazu ist es erforderlich, Störstoffe weitestgehend zu entfernen und das Material zu zerkleinern.

In der geschlossenen Annahme- und Aufbereitungshalle werden die Abfälle gesichtet und von größeren Störstoffen befreit. Ein Radlader nimmt das Material auf und gibt es in den Aufnahmebunker der Siebtrommel. Die Siebtrommel teilt den Stoffstrom in die Grobfraction ($> 8\text{ cm}$) und die Feinfraction ($< 8\text{ cm}$).

Die Grobfraction wird in eine Sortierkabine gefördert. Hier werden Störstoffe (z.B. Plastiktüten, Joghurtbecher, etc.) von Hand ausgelesen. Über ein Förderband wird das sortierte Material zur Schneckenmühle transportiert, in der das Material zerkleinert und aufgefaser wird. Dadurch erhält das Material eine große Angriffsfläche für die Mikroorganismen.

Anschließend wird die zerkleinerte Grobfraction, gemeinsam mit dem Material aus der Feinfraction über das Eintragssystem in die Rottehalle eingetragen. Ein Magnetabscheider erfasst zuvor noch alle Fe-Metalle.

Die biologische Aufbereitung

In der Rottehalle setzt eine Förderbandanlage mit längst- und querverschiebbaren Bändern innerhalb einer Woche die erste Tafelmiete (12 m lang, 18,5 m breit und 2 m hoch) auf. Über Luftkanäle im Boden wird das Rottematerial belüftet. Die Arbeit der Mikroorganismen beginnt, dabei entstehen Temperaturen bis zu $70\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Einmal in der Woche wird das Rottegut vom Umsetzer aufgenommen und umgesetzt. Es wird aufgelockert, durchmischt und befeuchtet. Nach 10 bis 12 Wochen ist das Material am Hallenausstragssystem angelangt. Mit dem letzten Umsetzvorgang wird das Material auf ein quer zur Hallenrichtung laufendes Austragsband direkt in die mobile Siebanlage gegeben. Das gesamte Kompostmaterial wird mit einem Feinsieb auf die Fraktionen kleiner 25 mm abgesiebt.

Alle Vorgänge in der Rottehalle, vom Ein- und Austrag laufen automatisch ab. Der Rotteprozess wird automatisch, über die Parameter Sauerstoffgehalt und Temperatur geregelt.

Die Reinigung der Abluft

Die Hallenabluft wird über einen Biofilter gereinigt. Durch die Kapselung der Rottehalle ist eine emissionsarme Rotteführung gewährleistet.

Die staubige, mit Gerüchen belastete Abluft wird über Ventilatoren angesaugt und über eine Sammelleitung dem Luftwäscher zugeführt. Dieser besteht aus zwei Kammern. In der ersten Kammer wird die Luft mit Wasser „vermischt“, um den Staub zu binden. Der befeuchtete Staub (Schlamm) sinkt dann in einen Behälter, der wöchentlich gereinigt wird.

Die gereinigte Luft wird dann in der zweiten Kammer über eine Lamellenwand, an der sehr viele Düsen sitzen, mit Wasser gesättigt, so dass die Luft mit nahezu 99 % Feuchte in den Biofilter gelangt. Die Abluft durchströmt die biol. aktive Filterschicht, wobei die Abluftinhaltsstoffe im Feuchtfilmschicht des Filtermaterials aufgenommen und gebunden werden (Sorption) und anschließend durch Mikroorganismen abgebaut werden.

Als geeignetes org. Trägermaterial ist für den Biofilter gebrochenes Wurzelholz (Stubbenmaterial) verwendet worden.

Die so durch den Biofilter strömende Abluft verlässt nach Reinigung und Abbau der Geruchsstoffe den Biofilter und gelangt direkt in die Umwelt.

C) Ursachen für das Absinken der Temperatur

- Das Material ist zu trocken oder zu nass.
- Die Belüftung ist falsch eingestellt.
- Die Materialszusammensetzung ist nicht ausgeglichen (C:N- Verhältnis).
- Das Material ist nicht richtig aufgeschlossen (zu grob zerkleinert).
- Das Material ist zu fein, d. h. hoher Mineralikanteil, geringes Porenvolumen.

Gegenmaßnahmen:

- Der Wassergehalt des Materials ist zu überprüfen. Bei Wassergehalten unter 50 % und über 70 % kommt die Rotte zum Erliegen. Ein optimaler Wassergehalt liegt bei 30 bis 40 %.
- Ist das Material zu nass, sollte es umgesetzt und belüftet werden. Das Umsetzen führt zur Erhöhung des Porenvolumens und durch die kurzzeitige verstärkte Belüftung erfolgt eine Trocknung des Materials und erneute Anregung des Rotteprozesses. In Frostperioden muss man achtsam sein, so dass keine Auskühlung des Materials erfolgt.

- Das Verhältnis von Kohlenstoff (C) zum Gesamtstickstoff (N) des zu kompostierenden organischen Materials bestimmt wesentlich den Rotteverlauf. Das gesamte C:N – Verhältnis ist umso größer (weiter), je stickstoffärmer einer Substanz ist. Beispielsweise hat Sägemehl und Astschnitt mit geringen N-Gehalten ein C:N- Verhältnis von ca. 100:1. Für einen optimalen Rotteverlauf ist ein Ausgangs-C:N-Verhältnis von ca. 20:1 optimal, da hier der Abbau kohlenhaltiger Verbindungen am schnellsten verläuft. Dies wirkt sich ebenfalls positiv auf die Erwärmung des Rottematerials aus. Bei einem C:N- Verhältnis von 40:1 und größer ist der Abbau der organischen Substanz in der Anfangsphase der Rotte stark gehemmt, da nicht ausreichend Stickstoff zur Ernährung der Mikroorganismen zur Verfügung steht. Daher ist es wichtig, die Ausgangsmaterialien für den Rotteprozess geschickt zu mischen. So ergeben z.B. Mischungen von Bioabfällen, Grasschnitt, Laub und Astschnitt ein gutes Mischungsverhältnis.
- Wichtig für den Rotteprozess ist es, dass das Material richtig aufgeschlossen ist. Aufgeschlossenes Material erreicht man, indem man es zerkleinert, vorrangig durch Schreddern, was eine fasernde Wirkung hat. Dieses aufgefaserte und zerrissene Material hat eine große Oberfläche, so dass die Mikroorganismen eine starke Angriffsfläche haben und diese Materialien schnell abbauen können.
- Die Temperatur ist ein eindeutiges Indiz dafür, wie weit der Rotteprozess innerhalb des Materials ist. Bei Temperaturen über 50°C ist die Rotte noch in vollem Gang, Temperaturen an die 40°C und weiteres Absinken der Temperatur zeigen den Beginn des Abschlusses der Rotte an. Jetzt kann der Kompost ausgetragen werden. Der Austrag wird durch ein Trommelsieb von Störstoffen getrennt. Der Feinanteil geht in die Vermarktung, die Störstoffe gehen zur weiteren Behandlung in die mechanisch biologische Vorbehandlung. Abschließend werden Analysen entsprechend den Kriterien der Bundesgütegemeinschaft Kompost angefertigt. Der in unserer Anlage erzeugte Kompost trägt das RAL-GZ 251. Das Produkt unterliegt einer ständigen Güte- und Qualitätskontrolle.

D) Material zur Feinaufbereitung zeigt nachfolgende Eigenschaften:

- Temperatur sinkt unter 40 °C.
- Geruch des Materials – erdig, humos.
- Verrottungsgrad – dunkles, feinkörniges Material, Laub und anderes Eingangsmaterial sind nicht mehr zu erkennen, es sind nur noch Holzstücke, Tannenzapfen zu sehen, diese sind aber sehr angerottet und dunkel.

E) Es ist zu gewährleisten, dass der Kompost seine komplette Rottephase abgeschlossen hat und nun beprobt werden kann.

Zur Probe sind bereitzustellen:

- Probenahmegefäß von mindestens ein Liter Volumen,
- Radlader, Spaten, Schaufel,
- Kunststoffolie, die nach Stabilität und Größe erlaubt, ca. 50 – 100 l des zu beprobenden Materials darauf auszubreiten und zu mischen,
- Sammelgefäß für die Einzelproben (z.B. Kunststoffeimer, KS-Beutel),
- Probenahmeprotokoll und
- Temperaturprotokoll zur Einsicht für den Probenehmer zum Nachweis der Hygienisierung.

F) Für das Lösen dieser Aufgabe ist der Flyer zu verwenden. Siehe Anlage 2

- a) Herr Muster benötigt 30m³ Komposterde (10mm). Bei einem Preis von 11€/m³ würde ihn das bei Selbstabholung 330€ kosten.
- b) Herr Meyer braucht Kompost (10mm). Bei einem Pflanzloch mit d=20cm; h=30cm und einem Mischungsverhältnis von 1 Teil Kompost und 5 Teile Gartenboden benötigt er 0,1884m³ Kompost. Er kauft also einen 30 Liter-Sack Kompost zum Preis von 2,30€.
- c) Bei Pflanzbeeten in die oberen 20 cm des Bodens 10-20L/m² einarbeiten, das entspricht einer Aufbringmenge von 1-2cm/m² Kompost.
- d) Das RAL-Gütesiegel garantiert Produktsicherheit durch kontinuierliche, unabhängige Fremdüberwachung u. gesicherten Qualitätsstandard. Er ist bedenkenlos auch für den Gemüsegartenbereich anzuwenden. Der gesamte Nährstoffgehalt liegt bei unserem Lüneland - Kompost laut Analysen bei
 - 0,7% TM Stickstoff
 - 0,3% TM Phosphor
 - 0,5% TM Kalium

- 0,2%TM Magnesium
- 1,5% TM Kalzium
- Rohdichte 668 g/L FM
- Salzgehalt 2,2 g/L FM
- pH-Wert 7,1
- Org. Substanz 32,3% TM

Pflanzenverfügbare Nährstoffgehalte:

- 160mg/L FM Stickstoff
- 600mg/L FM Phosphor
- 1700mg/L FM Kalium
- 180mg/L FM Magnesium

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Positivliste

Seite 1 Grünabfallkompostierung

Seite 2 Kompostwerk

Anlage 2: Lüneland-Flyer

Anwendungsempfehlung und Preisliste

Anlage 1: Positivliste Grünabfallkompostierung

Positivkatalog Grünabfallkomp.		Abfallbezeichnung	Bemerkungen
EAK-neu			
02 01 03	nbüA	Abfälle aus pflanzlichem Gewebe	
02 01 06	nbüA	tierische Ausscheidungen, Gülle/Jauche und Stallmist (einschließlich verdorbenes Stroh), Abwässer, getrennt gesammelt und extern behandelt	nur Mist
02 01 07	nbüA	Abfälle aus der Forstwirtschaft	
02 02 03	nbüA	für Verzehr oder Verarbeitung ungeeignete Stoffe	nur pflanzliche Bestandteile
02 03 04	nbüA	für Verzehr oder Verarbeitung ungeeignete Stoffe	nur pflanzliche Bestandteile
02 04 01	nbüA	Rübenerde	
02 05 01	nbüA	für Verzehr oder Verarbeitung ungeeignete Stoffe	nur pflanzliche Bestandteile
02 06 01	nbüA	für Verzehr oder Verarbeitung ungeeignete Stoffe	nur pflanzliche Bestandteile
03 01 01	nbüA	Rinden und Korkabfälle	
03 01 05	nbüA	Sägemehl, Späne, Abschnitte, Holz, Spanplatten und Furniere mit Ausnahme derjenigen, die unter 03 01 04 fallen	nur unbehandeltes Holz
03 03 01	nbüA	Rinden- und Holzabfälle	
04 02 21	nbüA	Abfälle aus unbehandelten Textilfasern	
06 02 01	büA	Calciumhydroxid	
10 13 04	nbüA	Abfälle aus der Kalzinierung und Hydratisierung von Branntkalk	
15 01 01	nbüA	Verpackungen aus Papier und Pappe	

15 01 03	nbüA	Verpackungen aus Holz	nur unbehandeltes Holz
19 09 01	nbüA	feste Abfälle aus der Erstfiltration und Siebrückstände	
19 09 04	nbüA	gebrauchte Aktivkohle	
20 01 01	nbüA	Papier und Pappe/Karton	
20 02 01	nbüA	kompostierbare Abfälle	
20 02 02	nbüA	Boden und Steine	
20 03 02	nbüA	Marktabfälle	nur pflanzliche Bestandteile

Positivliste Kompostwerk

EAK-neu		Abfallbezeichnung	Bemerkungen
02 01 03	nbüA	Abfälle aus pflanzlichem Gewebe	
02 01 06	nbüA	tierische Ausscheidungen, Gülle/Jauche und Stallmist (einschließlich verdorbenes Stroh), Abwässer, getrennt gesammelt und extern behandelt	
02 01 07	nbüA	Abfälle aus der Forstwirtschaft	
02 02 02	nbüA	Abfälle aus tierischem Gewebe	
02 02 03	nbüA	für Verzehr oder Verarbeitung ungeeignete Stoffe	
02 02 04	nbüA	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung	
02 02 99	nbüA	Abfälle a. n. g.	
02 03 01	nbüA	Schlämme aus Wasch-, Reinigungs-, Schäl-, Zentrifugier- und Abtrennprozessen	
02 03 04	nbüA	für Verzehr oder Verarbeitung ungeeignete Stoffe	
02 03 05	nbüA	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung	
02 03 99	nbüA	Abfälle a. n. g.	

02 04 01	nbüA	Rübenerde	
02 04 02	nbüA	nicht spezifikationsgerechter Calciumcarbonatschlamm	
02 04 03	nbüA	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung	
02 05 01	nbüA	für Verzehr oder Verarbeitung ungeeignete Stoffe	
02 05 02	nbüA	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung	
02 05 99	nbüA	Abfälle a. n. g.	
02 06 01	nbüA	für Verzehr oder Verarbeitung ungeeignete Stoffe	
02 06 03	nbüA	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung	
02 07 01	nbüA	Abfälle aus der Wäsche, Reinigung und mechanischen Zerkleinerung des Rohmaterials	
02 07 02	nbüA	Abfälle aus der Alkoholdestillation	
02 07 04	nbüA	für Verzehr oder Verarbeitung ungeeignete Stoffe	
02 07 05	nbüA	Schlämme aus der betriebseigenen Abwasserbehandlung	
02 07 99	nbüA	Abfälle a. n. g.	
03 01 01	nbüA	Rinden und Korkabfälle	
03 01 05	nbüA	Sägemehl, Späne, Abschnitte, Holz, Spanplatten und Furniere mit Ausnahme derjenigen, die unter 03 01 04 fallen	nur aus unbehandeltem Holz
03 01 99	nbüA	Abfälle a. n. g.	
03 03 01	nbüA	Rinden- und Holzabfälle	
03 03 99	nbüA	Abfälle a. n. g.	
04 02 21	nbüA	Abfälle aus unbehandelten Textilfasern	
06 02 01	büA	Calciumhydroxid	

EAK-neu		Abfallbezeichnung	Bemerkungen
10 13 04	nbüA	Abfälle aus der Kalzinierung und Hydratisierung von Branntkalk	
15 01 01	nbüA	Verpackungen aus Papier und Pappe	
15 01 03	nbüA	Verpackungen aus Holz	nur aus unbehandeltem Holz
19 09 01	nbüA	feste Abfälle aus der Erstfiltration und Siebrückstände	
19 09 02	nbüA	Schlämme aus der Wasserklärung	
19 09 03	nbüA	Schlämme aus der Dekarbonatisierung	
19 09 04	nbüA	gebrauchte Aktivkohle	
20 01 01	nbüA	Papier und Pappe/Karton	
20 01 08	nbüA	biologisch abbaubare Küchen- und Kantinenabfälle	
20 01 25	nbüA	Speiseöle und -fette	
20 02 01	nbüA	kompostierbare Abfälle	
20 02 02	nbüA	Boden und Steine	
20 03 02	nbüA	Marktabfälle	
20 03 99	nbüA	Siedlungsabfälle a. n. g.	

Behandlung von organischen Abfällen - anaerobe Behandlung - Kernaufgabe 10

Andreas Becker

1. Vorkenntnisse:

Bauarten und Wirkungsweise von Maschinen und Anlagen; Grundlagen Aufbau einer SPS, Visualisierung; Grundlagen der chemischen Analytik und Mess-, Steuer- und Regeltechnik; Grundlagen der Probenahme.

2. Aufgabenstellung:

Sie sind MitarbeiterIn in der Behandlungsanlage und es ist Ihre Aufgabe für den störungsfreien Anlagenbetrieb zu sorgen. Arbeiten Sie sich in den Anlagenbetrieb und die chemischen Analyseverfahren ein, mit dem Ziel, selbstständig Störungen zu beheben und das Betriebstagebuch zu führen.

Um eine kontinuierliche Gasproduktion zu gewährleisten, müssen Störungen unter Berücksichtigung von Analyseergebnissen möglichst schnell fachgerecht behoben werden. Dazu sind genaue Kenntnisse über die Betriebszustände der Anlage und die anlagenspezifischen Störungen oder Probleme notwendig.

3. Ziele der Aufgabe:

Den optimalen Anlagenbetrieb, unter Berücksichtigung der betrieblichen Vorgaben und Beurteilung der anlagenspezifischen Parameter, sicherzustellen. Durch regelmäßige Wartungs- und Pflegearbeiten und Bestimmung von Messwerten die Anlage „fahren“ und Störungen vermeiden.

4. Vorgehensweise:

- A) Beschreiben Sie für welche Stoffe anaerobe Behandlungsverfahren angewendet werden. Beschreiben Sie die Aufgabe (Ziele) und den Aufbau der Behandlungsanlage. Gehen Sie auch auf die Aufgaben der Behandlungsstufen ein.
- B) Stellen Sie alle technischen, organisatorischen und persönlichen Arbeitsschutz- und Gesundheitsschutzmaßnahmen für diesen Arbeitsbereich zusammen.
- C) Beschreiben Sie die biochemischen Prozesse, insbesondere die verschiedenen Stufen der Vergärung.

- D) Nennen Sie die zu analysierenden Parameter, die für die Beurteilung des Betriebszustandes der Anlage relevant sind. Kalibrieren Sie die zu Verfügung stehenden Messverfahren und erfassen Sie die kontinuierlich gemessenen Parameter. Berücksichtigen Sie dabei alle relevanten Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen.
- E) Ziehen Sie eine repräsentative Probe des Gärrückstandes und bestimmen Sie die für die Überwachung der Vergärung relevanten Parameter. Berücksichtigen Sie dabei alle relevanten Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen.
- F) Erstellen Sie Diagramme aus denen der Werteverlauf im zurückliegenden Zeitraum ersichtlich ist (z. B. 4 Wochen). Beurteilen Sie die dokumentierten Istwerte (Ergebnisse) und die Werteverläufe in Verbindung mit den Sollwerten.
- G) Beschreiben Sie Umstände, die den biochemischen Abbau beeinflussen können und entscheide und begründe welche Maßnahmen eingeleitet werden sollen, um ggf. die Sollwerte wieder zu erreichen.
- H) Beschreiben Sie die Problemlösung einer Übersäuerung des Gärbehälters (Störung der Methanproduktion). Beginnen Sie mit einer ausführlichen Schilderung des Problems, die Identifizierung und der in Frage kommenden Gründe. Dokumentieren Sie diesen Störfall beispielhaft als Inhalt des Betriebstagebuches.
- I) Wie werden die bei der Behandlung entstehenden Stoffe verwendet/ behandelt/ entsorgt?

5. Rahmenbedingungen:

Positivkatalog, Prozess- und Arbeitsanweisungen, Betriebsanweisungen, Probenahmenvorschriften, Analysenvorschriften, Tabellenkalkulationsprogramme, Betriebstagebuch und Handbuch der Anlage.

6. Didaktischer Kommentar:

Der optimale Anlagenbetrieb soll unter betrieblichen und anlagenspezifischen Parametern sichergestellt werden. Dazu muss der Aufbau und die Funktionsweise der Anlage genau bekannt sein. Dies bedingt ein theoretisches und praktisches Wissen über die einzelnen Anlagenaggregate, die Behandlungsstufen, Messgeräte, Analysemöglichkeiten und biochemischen Prozesse. Durch dieses Wissen kann die Anlage optimal gefahren und Störungen vermieden werden.

Die Problemlösefähigkeit spielt eine große Rolle, um die Anlage und vor allem die Abbauprozesse (biochemischen Prozesse) am laufen zu halten und die Anlage

weiter zu optimieren. Besonders um eine kontinuierliche Gasproduktion zu gewährleisten, müssen Störungen unter Auswertung der Analysenergebnisse behoben werden. Eine Dokumentation der Vorgänge ist erforderlich.

7. Lösungsansatz:

- Kennen geeigneter Abfälle.
- Aufbau von Vergärungsanlagen.
- Stufen der biochemischen Prozesse Hydrolyse, saure Gärung, essigsaure Phase, Methangärung; Eiweiß, Fett, Zucker, Methan, Kohlendioxid, Wasserstoff, Ammoniak, Schwefelwasserstoff.
- Arbeitskleidung, Handschuhe, Schuhe, Kopfschutz, Gehörschutz, Atemschutz, Explosionsschutz, gefährliche biologische Arbeitsstoffe.
- Berücksichtigung der Betriebs-, Verfahrens- und Arbeitsanweisungen.
- Eine repräsentative Probennahme vorbereiten, durchführen und ihre Bedeutung für die Analyse erkennen.
- Parameter Temperatur, Wassergehalt, PH-Wert, Belastung, Gasausbeute, Pufferkapazität, Methangehalt, Druck, flüchtige organische Säuren.
- Onlinemessungen, Schnelltest, photometrische Bestimmungen, volumetrische Bestimmungen, gravimetrische Bestimmungen.
- Regelmäßig anfallende Kalibrierungen der Messgeräte durchführen und die vorgegebenen Analysenvorschriften anwenden.
- Verfahrensrelevante Parameter beurteilen, z. B. der Zusammenhang zwischen Wassergehalt, Belastung und Gasausbeute.
- Dokumentation betrieblicher Vorgänge.
- Diagramme erstellen und beurteilen.
- Ergebnisse beurteilen und Maßnahmen zur Verbesserung des Betriebszustandes durchführen. (Belastung einstellen, Vergiftung, Wassergehalt, Durchmischung, Puffern).
- Kompostierung, Deponierung, Düngung.

Behandlung von Eisen- und Nichteisenmetallen, Altholz, Kunststoff, Papier, Glas und Bauschutt - Kernaufgabe 11

Thomas Probst

5. Vorkenntnisse:

Gesetzliche Vorgaben: KrW-/AbfG, GewAbfV, VerpackV, AltfahrzeugV, ElektroG. Marktkenntnisse und Kundenorientierung; Kenntnisse der Stofffraktionen deren Lagerung und Verkauf, Methoden zur Materialerkennung; Kenntnisse über Prüfmethode und Analysenverfahren; Kenntnisse über Prüf- und Testgeräte; Kenntnisse über Sichtprüfung.

6. Aufgabenstellung:

Der Firma Muster soll ein Angebot zur Entsorgung von Gewerbeabfällen abgeben, die v.a. aus unterschiedlichen Kunststoff- und Papiersorten bestehen. Die Kunststoffmaterialien sind Styroporverpackungen, klare Polyethylen-Folie für Verpackungen und Transport, PVC-Rohre aus dem Baubereich sowie Kunststoffe unterschiedlicher Herkunft neben kleineren Mengen an Stoßfängern aus PC und PA-Werkteilen.

Welche Entsorgungswege stehen Ihnen bei den Kunststoffen generell offen? Wie erkennen Sie die unterschiedlichen Kunststoffmaterialien? Welche Wertschöpfung kann aus den genannten Sekundärmaterialien erzielt werden? Welche maximalen Marktpreise können Sie für die o.g. Kunststoffmaterialien erzielen? Welche Quoten sind bei der Kunststoffentsorgung aus den Bereichen Verpackungen, Gewerbeabfall und Altfahrzeug einzuhalten?

7. Ziele der Aufgabe:

- Ökonomische und ökologische Zusammenhänge zwischen Rohstoffbedarf und –verbrauch kennen;
- Anwenden von einfachen und fortgeschrittenen Erkennungs- und Analysetechniken;
- Praxisübungen zur Kunststofferkennung;
- Wert- und Rohstofffraktionen kennen;
- Marktlage beurteilen und Marktpreise ermitteln;
- einfaches Entsorgungskonzept erarbeiten;

- Verwertungs- und Beseitigungswege für Altkunststoffmaterialien anwenden;
- Einsicht in Verordnungen und deren Anwendung und
- Eigenständige Entscheidungsfähigkeit fördern.

4. Vorgehensweise:

- A) Beschreiben Sie die grundsätzlichen Verwertungs- und Beseitigungswege für Altkunststoffe.
- B) Demonstrieren Sie an drei Probestäbchen die Erkennung von Kunststoffsorten durch die Bestimmung einfacher chemischer und physikalischer Parameter, den sog. Vorproben, und benennen Sie deren Limitationen.
- C) Bestimmen Sie die jeweilige Kunststoffart der vorgelegten drei Realproben.
- D) Zeigen Sie die Vorteile von automatischen Kunststofferkennungssystemen auf und nennen Sie Beispiele für deren Einsatz und Anwendung bei Entsorgungs- und Recyclingbetrieben.
- E) Erarbeiten Sie ein einfaches Konzept, um die Wertschöpfung der genannten Sekundärmaterialien sicherzustellen.
- F) Ermitteln Sie die gegenwärtigen Marktpreise anhand von Preisspiegeln für die genannten Kunststoffe. Welche Möglichkeiten bestehen für die Verwertung von Mischkunststoffen.
- G) Geben Sie die Quoten an, die Sie bei der Entsorgung von Gewerbeabfall, Verpackungen, Altfahrzeugen und/oder Elektro(nik)-Altgeräten einhalten müssen.

5. Rahmenbedingungen:

Lehr, Lern- und Hilfsmittel sind:

- Preisspiegel für Sekundärmaterialien,
- Qualitäten- und Sortenverzeichnisse für Sekundärmaterialien,
- Anleitungen zur Kunststofferkennung mit Hilfe von chemisch-physikalischen Parametern,
- Demonstration zum Umgang mit und Einsatz von IR-Handspektrometern und IR-Tischspektrometern und
- Probestäbchen verschiedenen Kunststoffarten und Demonstrationsmaterialien.

6. Didaktischer Kommentar:

Ergänzung der Theorie des Kunststoffrecyclings durch die Praxis zur Kunststofferkennung. Moderne Methoden zur Kunststofferkennung und von Additiven (Flammschutz, Brandhemmer, Pigmente). Beobachtung, Bewertung und Einschätzung von Märkten und Preisen; Unterscheidung Standardkunststoffe von Technischen Kunststoffen; Unterscheidung der Bewertung von Altkunststoffen und von Regranulaten; Ausarbeiten und Bewerten verschiedener Konzepte um den Werterhalt von Materialien zu garantieren; Szenarien um die Wertschöpfung im Kunststoffrecycling zu erhöhen; Einblick in die jeweils aktuellen Quotenvorgaben aus der GewAbfallV, VerpackV, AltfahrzeugV und dem ElektroG.

7. Lösungsansatz:

A) Beschreiben Sie die grundsätzlichen Verwertungs- und Beseitigungswege für Altkunststoffe.

Lösung zu A:

Verwertungswege: werkstoffliche Verwertung, rohstoffliche Verwertung und energetische Verwertung. NB! werk- und rohstoffliche Verwertung werden unter dem Oberbegriff der stofflichen Verwertung zusammengezogen.

Beseitigung: nur noch durch thermische Behandlung in MVAs möglich. Die Ablagerung von unbehandelten Kunststoffmaterialien auf Deponien ist seit dem 01.06.05 nicht mehr möglich, da die Kunststoffe auf Grund ihres hohen Kohlenstoffgehaltes die Vorgaben der Grenzwerte, das sind der TOC oder der Glühverlust, deutlich überschreiten.

Werkstoffliche Verwertung: Die werkstoffliche Verwertung erfordert weitgehend sortenreine, saubere und in größeren Mengen anfallende Altkunststoffe. Grundsätzlich wird unterschieden zw. der werkstofflichen Verwertung von Produktionsabfällen und post-consumer Abfällen. Eine Vielzahl unterschiedlicher Produkte wird beim werkstofflichen Recycling von Sekundärkunststoffen maßgeschneidert hergestellt, die den jeweiligen Qualitätsvorgaben von Seiten der Primärware weitgehend entsprechen. Neben den reinen Kunststoffen werden beim werkstofflichen Recycling auch Mischkunststoffe zu Produkten verarbeitet.

Die **Rohstoffliche Verwertung** nutzt über verschiedene großtechnisch chemisch-physikalische Verfahren den Polymeranteil der Altkunststoffe durch Ab- und Umbau der Makromoleküle zu niedermolekularen Verbindungen z.B. Methanol und zu Gemischen (Synthesegas, Öle). Die so entstandenen chemischen bzw. petrochemische Vorprodukte und Rohstoffe werden in Chemieanlagen wieder einem Stoffkreislauf zugeführt. Für das rohstofflichen Recycling von Altkunststoffen wurden

zahlreiche technischen Verfahren entwickelt: die Pyrolyse, die Thermolyse, die Synthesegaserzeugung, das Reduktionsverfahren (Hochofenverfahren zur Stahlherstellung), die Solvolyse und die Hydrierung. Der Gesamtenergieaufwand bis zur Herstellung der Vorprodukte und Rohstoffe ist beim chemischen Recycling von Altkunststoffen in der Bilanzierung zu berücksichtigen, wodurch das rohstoffliche Recycling unter Umständen teurer wird als das werkstoffliche. Die Umwandlung von Kunststofffraktionen in Methanol, wird im großtechnischen Maßstab bei der SVZ – Sekundärrohstoffverwertungszentrum Schwarze Pumpe, welches sich in der Nähe von Cottbus befindet durchgeführt.

Energetische Verwertung in Zementwerken oder mittels Ersatzbrennstoffen bzw. Sekundärbrennstoffen. Probleme bei der thermischen Kunststoffverwertung entstehen durch deren hohen Brennwert und deren Schmelzverhalten im Ofen. Daher werden die Kunststoffe je nach Feuerungsart spezifische aufbereitet, wodurch weitere Kosten entstehen.

Mischform rohstoffliche und energetische Verwertung: der Einsatz von Kunststoffen im Hochofen stellt eine Mischform der Verwertung dar, da hier die Kunststoff einerseits als Reduktionsmittel wirken, das ist die chemische Verwertung, und andererseits dem Hochofen Wärme, das ist die energetische Verwertung, zuführen und auf diese Weise im Hochofen Koks durch Kunststoffe substituieren.

Beseitigung: durch Verbrennen. Das Verbrennen der Kunststoffe wird durch deren Brennwert und Schmelzverhalten im Ofen limitiert.

B) Demonstrieren Sie an drei Probestäbchen die Erkennung von Kunststoffsorten durch die Bestimmung einfacher chemischer und physikalischer Parameter, den sog. Vorproben, und benennen Sie deren Limitationen.

Lösung zu B:

Der praktische Teil kann vorteilhaft durch Testsätze erfüllt werden, die zusammen mit Erklärungen zu beziehen sind über die:

- Kunststoffprobensammlung des VKE, Karlstraße 21, 60329 Frankfurt am Main, T: 069/2556-1303,

Für die Proben sollte ein unmarkiertes Teststäbchen eingesetzt werden.

C) Bestimmen Sie die jeweilige Kunststoffart der vorgelegten drei Realproben.

Lösung zu C:

Für die Proben sollen Realprobe, wie z.B. Joghurtbecher, Kunststoffgeschirr, Verpackungsfolie, CD, Spülflasche, Kabelummantelung, Verpackungsmaterial, unterschiedlicher Kunststoffart, z.B. PE, PP; PVC, PC, PA, PS, eingesetzt werden.

D) Zeigen Sie die Vorteile von automatischen Kunststofferkennungssystemen auf und nennen Sie Beispiele für deren Einsatz und Anwendung bei Entsorgungs- und Recyclingbetrieben.

Lösung zu D:

Insbesondere im Bereich der Entsorgung von Altfahrzeugen und/oder Elektro(nik)-Altgeräten fallen eine Vielzahl von unterschiedlichen Kunststoffen (Standardkunststoffe und Technische Kunststoffe) an. Hierbei sind für die Kunststoffverwertung das schnelle Erkennen und die Zuordnung zu den von wirtschaftlichem Interesse. Im Altfahrzeugbereich wechselt häufig die Zusammensetzung gleicher Bauteile, z.B. Stoßfänger, je nach Hersteller, Wagentyp, Herstellungsjahr und Baureihe, so dass die Kunststofferkennung vorteilhaft über automatische Handspektrometern, IR- und Gleitfunkspektrometer, erfolgt. Bei Elektro(nik)-Altgeräten ist die Variabilität der eingesetzten Kunststoffe am Größten. Teilweise wurden mehr als 60 verschiedene Kunststoffmaterialien bei der Herstellung von Computern verarbeitet. Bei diesen Kunststoffen bestimmen die Zuschlagstoffe über die Art des Recyclings. Für das werkstoffliche Recycling können/dürfen kaum die Kunststoffe eingesetzt werden, die mit Flammenschutzmitteln beaufschlagt sind. Mittels Handspektrometern ist nicht nur das schnelle Erkennen der Kunststoffart sondern auch von chemischen Bestandteilen (Cl, Br, P) der Additive möglich.

E) Erarbeiten Sie ein einfaches Konzept, um die Wertschöpfung der genannten Sekundärmaterialien sicherzustellen.

Lösung zu E:

Für die maximale Wertschöpfung der genannten Sekundärmaterialien ist eine Getrennthaltung der Kunststoff- und PPK-Fractionen notwendig, s.a. GewAbfV, VerpackV, EAG, AltfahrzeugV, die garantiert, dass die Stoffe sauber und trocken gelagert werden. Dabei sollten in Abhängigkeit des Marktwertes durch Trennen und Sortieren Unterklassen bei den Hauptfraktionen, nämlich bei PPK und Kunststoffen, und zwar in Übereinstimmung mit den jeweiligen Sortenlisten und Mengen hergestellt werden. Die Kunststoffe sind in Abhängigkeit der Kunststoffart und Menge zu trennen. Kunststoffmindermengen können zu einer Mischfraktion zusammengefasst werden. Bei Kunststoffen aus Altfahrzeugen und/oder Elektro(nik)-Altgeräten dürfen flammgeschützte Kunststoffe nicht mit unbehandelten Kunststoffen vermischt werden.

**F) Ermitteln Sie die gegenwärtigen Marktpreise für die genannten Kunststoffe.
Welche Möglichkeiten bestehen für die Verwertung von Mischkunststoffen.**

Lösung zu F:

Marktpreise von Standardkunststoffen und Marktberichte über Standardkunststoffe für Gewerbeabfälle und post-consumer Abfälle können monatlich in der Fachzeitschrift EUWID Recycling und Entsorgung, Fachzeitschrift EUWID Kunststoff oder unter www.plasticker.de eingesehen werden. Der monatliche Markt für Regranulate von Technischen Kunststoffen und von Standardkunststoffen wird in der Fachzeitschrift ki – Kunststoff Information wiedergegeben.

Die Verwertung von Mischkunststoffen kann prinzipiell werkstoffliche, rohstofflich oder energetisch erfolgen. Auch bei Mischkunststoffen ist die Qualität ausschlaggebend für die nachfolgende Verwertung und die Preise. Erhöhte Halogen-, Antinom- oder Phosphorgehalte, die auf Grund von Flammenschutz eingesetzt werden, beeinträchtigen die Verwertung. Bei der Methanoldarstellung über das SVZ-Verfahren können sogar belastete Kunststoffe verwertet werden. Positive Marktpreise werden bei der werkstofflichen Verwertung von sauberen Mischkunststoffen erzielt. Für die anderen Verwertungsarten entstehen Kosten für die Aufbereitung zu Ersatzbrennstoffen und/oder für Zuzahlungen für die rohstoffliche oder energetische Verwertung.

G) Geben Sie die Quoten an, die Sie bei der Entsorgung von Gewerbeabfall, Verpackungen, Altfahrzeugen und/oder Elektro(nik)-Altgeräten einhalten müssen.

Lösung zu G:

Die Quoten der GewAbfV (19.06.2002) sind gemäß § 5, Abs. 1 und Abs. 4 definiert als: Der Betreiber hat seine Anlage unter Einhaltung sämtlicher Rechtsvorschriften, insbesondere der einschlägigen Arbeitsschutzvorschriften, so zu betreiben, dass eine Verwertungsquote für die Gemische nach § 4 Abs. 1 und nach § 8 Abs. 4 von mindestens 85 Masseprozent als Mittelwert im Kalenderjahr erreicht wird.

Die Quoten der VerpackV (21.08.1998) sind gemäß § 1 definiert als: Bis zum 30. Juni 2001 sollen von den gesamten Verpackungsabfällen 65 Masseprozent verwertet und 45 Masseprozent stofflich verwertet werden. Und gemäß Anhang I Abs. 1 zu § 6 gilt: für Glas 75%, Weißblech 70%, Aluminium 60%, Papier, Pappe, Karton 70%, Verbunde 60% und Kunststoffverpackungen müssen mindestens in folgenden Mengen einer Verwertung zugeführt werden 60%. Dabei sind mindestens 60 vom Hundert dieser Verwertungsquote durch Verfahren sicherzustellen, bei denen stoffgleiches Neumaterial ersetzt wird oder der Kunststoff für eine weitere stoffliche Nutzung verfügbar bleibt (werkstoffliche Verfahren).

Die Quoten der AltfahrzeugV (28.06.2002) sind gemäß § 5 Abs. 1 definiert als: Die Wirtschaftsbeteiligten stellen sicher, dass bezogen auf das durchschnittliche Fahrzeugleergewicht aller pro Jahr überlassenen Altfahrzeuge folgende Zielvorgaben erreicht werden: Spätestens ab 1. Januar 2006 a) Wiederverwendung und Verwertung mindestens 85 Gewichtsprozent, b) Wiederverwendung und stoffliche Verwertung mindestens 80 Gewichtsprozent.

Die Quoten des ElektroG (Lesefassung 20.01.05) sind gemäß § 12 Abs. 1 definiert als: Altgeräte sind so zu behandeln, dass 1. bei Altgeräten der Kategorien 1 und 10 a) der Anteil der Verwertung mindestens 80 Prozent des durchschnittlichen Gewichts je Gerät beträgt und b) der Anteil der Wiederverwendung und der stofflichen Verwertung bei Bauteilen, Werkstoffen und Stoffen mindestens 75 Prozent des durchschnittlichen Gewichts je Gerät beträgt, 2. bei Altgeräten der Kategorien 3 und 4 a) der Anteil der Verwertung mindestens 75 Prozent des durchschnittlichen Gewichts je Gerät beträgt und b) der Anteil der Wiederverwendung und der stofflichen Verwertung bei Bauteilen, Werkstoffen und Stoffen mindestens 65 Prozent des durchschnittlichen Gewichts je Gerät beträgt, 3. bei Altgeräten der Kategorien 2, 5, 6, 7 und 9 a) der Anteil der Verwertung mindestens 70 Prozent des durchschnittlichen Gewichts je Gerät beträgt und b) der Anteil der Wiederverwendung und der stofflichen Verwertung bei Bauteilen, Werkstoffen und Stoffen mindestens 50 Prozent des durchschnittlichen Gewichts je Gerät beträgt, 4. bei Gasentladungslampen der Anteil der Wiederverwendung und der stofflichen Verwertung bei Bauteilen, Werkstoffen und Stoffen mindestens 80 Prozent des Gewichts der Lampen beträgt.

Restabfallbehandlung - Kernaufgabe 12 (Teil a)

Andreas Becker

1. Vorkenntnisse:

Krw-/AbfG (untergesetzliche Regelwerke; Europäischer Abfallkatalog; Nachweisverordnung; Verpackungsverordnung etc.); Abfallsatzung (Positivkatalog der Entsorgungsanlage, Gebühren für Anlieferung etc.); Abfallablagerungsverordnung, Technische Anleitung Siedlungsabfall, Deponieverordnung.

2. Aufgabenstellung:

Sie sind MitarbeiterIn in einer Restabfallbehandlungsanlage. Ihre Aufgabe ist es, Abfallanlieferungen (Input) zu überprüfen, notwendige Daten für die Dokumentation zu erfassen, die Abladebereiche ordnungsgemäß zu zuordnen, um einen reibungslosen Anlagenbetrieb zu gewährleisten. Des weiteren müssen die in der Behandlungsanlagen entstehenden Fraktionen den spezifischen Entsorgungswegen zu geordnet werden. Dabei sind die qualitativen Vorgaben und Mengenströme zu berücksichtigen.

3. Ziele der Aufgabe:

Restabfälle unter Berücksichtigung des Entsorgungskonzeptes und der rechtlichen Rahmenbedingungen annehmen und behandeln. Entstehende Fraktionen stoffstromspezifisch entsorgen. Dabei die Qualitäts- und Quantitätsvorgaben beachten.

4. Vorgehensweise:

- A) Beschreiben Sie wie die Unternehmensziele durch unterschiedliche Vorbehandlungs-verfahren erreicht werden? Beschreiben Sie die Aufgabe und den Aufbau der Behandlungsanlage. Gehen sie auch auf die Aufgaben der einzelnen Behandlungsstufen ein.
- B) Stellen Sie die zur Behandlung zugelassen Abfälle zusammen und erstellen Sie eine Liste der Anlieferbedingungen.
- C) Stellen Sie alle technischen, organisatorischen und persönlichen Arbeitsschutz- und Gesundheitsschutzmaßnahmen für diesen Arbeitsbereich zusammen.

- D) Erklären Sie stichwortartig die Tätigkeiten der Abfallannahme in der richtigen Reihenfolge. Erläutern Sie welche Hilfsmittel der Kontrolle zur Verfügung stehen, um eine ordnungsgemäße Deklaration der Anlieferungen zu gewährleisten und gefährliche Abfälle, ausgeschlossene Abfälle und Störstoffe möglichst früh zu erkennen und auszuschleusen.
- E) Beschreiben Sie die Stoffströme, die sich aus den Anlagenbetrieb ergeben und die spezifischen Entsorgungswege der einzelnen Fraktionen.
- F) Beschreiben Sie die Qualitäts- und Quantitätskriterien die für den jeweiligen Entsorgungsweg (Ablagerung, Verwertung) eingehalten werden müssen.
- G) Wie können die Qualitäts- und Quantitätsvorgaben überwacht werden? Nennen Sie Beispiele, wie der Anlagenbetrieb gesteuert werden kann, um veränderte Vorgaben zu erreichen.

5. Rahmenbedingungen:

- Verfahrensfließbilder oder andere technische Zeichnungen,
- Angaben über anlagenspezifische Kenngrößen,
- Eigenschaften, Zusammensetzung, Qualitäten und Entsorgungswege einzelner Stoffe, wie Restabfall, Altholz, Metalle, Störstoffe und Sekundärbrennstoffe,
- Anlage 1 und 2 der Abfallablagerungsverordnung,
- Anleitung zur Beurteilung von Abfallanlieferungen,
- Steuerbare Anlagenteile und Größen zur Veränderung der Stoffströme und
- Handbuch der Behandlungsanlage.

6. Didaktischer Kommentar:

Die Abfälle sollen unter Berücksichtigung des betrieblichen Entsorgungskonzeptes und Einhaltung der Rechtsvorschriften angenommen, dokumentiert und den entsprechenden Behandlungsanlagen zugewiesen werden.

Die in den Behandlungsanlagen entstehenden Fraktionen werden Entsorgungswegen zugeordnet. Für die Steuerung der Stoffströme ist vor allem ein Wissen über qualitative Vorgaben wie Stoffeigenschaften, Zusammensetzung der Fraktionen (Korngröße, Sortenreinheit, Dichte und Grenzwerte) und Kontingenten erforderlich.

Die unterschiedlichen Ziele und Konzepte von Restabfallbehandlungsanlagen müssen dabei verstanden werden.

7. Lösungsansatz:

- Abfallzusammensetzung und -eigenschaften (Anteile, z.B. organischer oder mineralischer Stoffe, Heizwert, Korngröße)
- Die unterschiedlichen Ziele/ Konzepte von Restabfallbehandlungsanlagen ausarbeiten. Abfallwirtschaftskonzept erklären
- Ziel der Restabfallbehandlung; mechanisch-biologische Behandlung und Deponierung, thermische Behandlung und Deponierung, Verwertung
- Fließbild der Anlage erstellen, entstehende Fraktionen und deren Entsorgungswege berücksichtigen
- Zulässigkeit von Abfallanlieferungen beurteilen; Positivkatalog beachten.
- Abfallschlüssel zuordnen und Annahme ordnungsgemäß durchführen (Aufgabe 1: Abfallannahme)
- Störstoffe, gefährliche Stoffe und nicht zugelassene Abfälle zusammenstellen. Die Auswirkungen von gefährlichen Abfällen und Störstoffen kennen.
- Notwendige Daten für die Dokumentation erfassen, Diagramme erstellen
- Abfälle und Materialien den Entsorgungswegen zuordnen.
- Den Einfluss der Behandlungsstufen auf die Eigenschaften der Abfälle und die Aufteilung der Stoffströme beurteilen. Stoffeigenschaften und Zusammensetzung der Fraktionen, wie Korngröße, Sortenreinheit, Dichte, Grenzwerte (z.B. TOC, H₀, AT₄, GB₂₁).
- Die Notwendigkeit der Überwachung der Stoffströme erkennen. Mengenströme, prozentuale Aufteilung der Inputmengen
- Stoffströme und Qualitätsvorgaben, wie z. B. Zuordnungskriterien für Deponien und Gütesiegel für Sekundärbrennstoffe kennen.
- Vorgaben des Betriebes bezüglich der Mengenströme und der Qualität der Stoffe berücksichtigen. Vorgaben für Größe, Stoffreinheit und Mengen zusammenstellen, Ist/Soll-Vergleich; Maßnahmen für Durchsatzerhöhung , wie Verringerung der Stillstandszeiten, Änderung der Aufgabemenge, Förderbandgeschwindigkeit, Drehzahlen von Siebtrommeln, Schichtbetrieb...
- Die Maßnahmen für Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Brandschutz beachten. Arbeitskleidung, Handschuhe, Schuhe, Kopfschutz, Gehörschutz,

Atemschutz, Brandschutz/Explosionsschutz, gefährliche biologische Arbeitsstoffe, Betriebsanweisungen

- Anweisungen, Merkblätter, Analysen u. a. Unterlagen anwenden und Entsorgungsnachweise, Übernahme- und Begleitscheine andere Belege führen

Ergänzung:

- Berücksichtigung der logistischen Rahmenbedingungen, wie Behälter, Fahrzeuge, Personal, Behälter- und Fahrzeugauslastung, Transportzeiten.

Sickerwasserbehandlung - Kernaufgabe 12 (Teil b)

Andreas Becker

1. Vorkenntnisse:

Bauarten und Wirkungsweise von Maschinen und Anlagen; Grundlagen Aufbau einer SPS, Visualisierung; Grundlagen der chemischen Analytik und Mess-, Steuer- und Regeltechnik.

2. Aufgabenstellung:

Sie sind MitarbeiterIn in der Behandlungsanlage und es ist Ihre Aufgabe für den störungsfreien Anlagenbetrieb zu sorgen. Arbeiten Sie sich in den Anlagenbetrieb ein, mit dem Ziel, fachgerecht und selbstständig Störungen bezüglich der biochemischen Vorgänge zu beheben, die Problembeseitigung einzuleiten und das Betriebstagebuch zu führen.

Um eine Überschreitung der Einleitungskriterien zu vermeiden müssen Störungen unter Berücksichtigung von Analysenergebnissen möglichst schnell fachgerecht behoben werden. Dazu sind genaue Kenntnisse über die Betriebszustände der Anlage und die anlagenspezifischen Störungen oder Probleme notwendig.

3. Ziele der Aufgabe:

Sichere Ermittlung und Beurteilung von Analysenergebnissen um frühzeitig veränderte Betriebszustände zu erkennen und den Anlagenbetriebes entsprechend einzustellen, damit die Grenzwerte für die Einleitung nicht überschritten werden. Dokumentation der Betriebszustände.

4. Vorgehensweise:

- A) Beschreiben Sie die Aufgabe und den Aufbau der Behandlungsanlage. Gehen Sie auf die Aufgaben der Behandlungsstufen ein und beschreiben Sie die physikalischen, chemischen und biologischen Prozesse.
- B) Nennen Sie die zu analysierenden Parameter die für die Beurteilung des Betriebszustandes der Anlage relevant sind und beschreiben Sie die Parameter und Stoffe, die die biochemischen Vorgänge beeinflussen können.
- C) Stellen Sie alle technischen, organisatorischen und persönlichen Arbeitsschutz- und Gesundheitsschutzmaßnahmen für diesen Arbeitsbereich zusammen.

- D) In einer Behandlungsanlage werden für die Kontrolle der Funktionen und das frühzeitige Erkennen von Verschleiß Sichtkontrollen und Kontrollmessungen durchgeführt. Beschreiben Sie die Kontrollen, die messtechnischen Verfahren und weshalb die Kontrollen an diesen Anlagen regelmäßig durchgeführt werden müssen. Welche Probleme können entstehen, wenn die Kontrollen nicht durchgeführt werden?
- E) Beschreiben Sie den Ablauf der Bearbeitung eines kritischen Betriebszustandes. Beginnen Sie mit einer ausführlichen Schilderung des Problems und der in Frage kommenden Gründe.
- F) Beschreiben Sie die Problemlösungsmöglichkeiten und erarbeiten Sie einen Fragenkatalog der eine systematische Fehlereingrenzung ermöglicht. Gehen Sie dabei auf die unterschiedlichen Ursachen (biochemische Abbauprozesse, mechanische und elektronische Fehler) ein und grenzen Sie die eigenen Möglichkeiten der selbständigen Problembehebung von den Möglichkeiten anderer MitarbeiterInnen ab.
- G) Dokumentieren Sie Störfälle und erstellen Sie eine Statistik über Störungsmeldungen für einen begrenzten Zeitraum.

5. Rahmenbedingungen:

- Verfahrensfließbilder oder andere technische Zeichnungen,
- Angaben über anlagenspezifische Kenngrößen,
- verschiedene Betriebsanweisungen,
- Arbeitssicherheitsrichtlinien,
- Handbuch der Behandlungsanlage,
- Stoffkreisläufe, insbesondere Stickstoff und Kohlenstoff,
- Betriebsanalytik, Schnelltestmethoden,
- Parameter und Messverfahren und
- Betriebs- und Hilfsmittel.

6. Didaktischer Kommentar:

Die Führung einer Behandlungsanlage erfordert genaue Kenntnisse über den Aufbau und den Ablauf der Anlage mit allen physikalischen, chemischen und biologischen Prozessen. Um einen optimalen Anlagenbetrieb zu gewährleisten, müssen die

einzelnen Verfahrensschritte optimal aufeinander abgestimmt sein. Dazu müssen verschiedene Steuerungs- und Analysemethoden beherrscht werden, um die Behandlung den aktuellen Messwerten und Gegebenheiten anpassen zu können.

Die Problemlösefähigkeit spielt dabei eine große Rolle, um das Verfahren und vor allem die Abbauprozesse (biochemischen Prozesse) am laufen zu halten und das Verfahren weiter zu optimieren. Besonders um einen kontinuierlichen Abbau zu ermöglichen, müssen Störungen unter Auswertung der Analysenergebnisse (Schnelltest, DEV-Verfahren, photometrische Bestimmungen, volumetrische Bestimmungen, gravimetrische Bestimmungen) und Anlagenvoraussetzungen behoben werden.

7. Lösungsansatz:

- chemische Parameter (Ammonium, Nitrit, Nitrat, Stickstoff, Phosphat, BSB, CSB, TOC, AOX, Sauerstoff...), Größen (Konzentration und Anteile ...).
- Abwasserbehandlungsverfahren (Aerob, anaerob, Nitrifikation, Denitrifikation Absorption, Fällung...).
- Betriebs- und Hilfsstoffe anwenden.
- Onlinemessungen, Schnelltest, DEV-Verfahren, photometrische Bestimmungen, volumetrische Bestimmungen, gravimetrische Bestimmungen.
- Regelmäßig anfallende Kalibrierungen der Messgeräte durchführen und die vorgegebenen Analysenvorschriften anwenden.
- Grenzwerte Direkteinleiter, Indirekteinleiter.
- Messergebnisse errechnen und beurteilen.
- Temperatur, Ph-Wert.
- Kalibrierung.

Störfall und Problembeseitigung - Kernaufgabe 13

Andreas Becker

1. Vorkenntnisse:

Bauarten und Wirkungsweise von Maschinen und Anlagen;

Grundlagen Aufbau einer SPS, Visualisierung.

2. Aufgabenstellung:

Sie sind MitarbeiterIn in der Behandlungsanlage und es ist Ihre Aufgabe für den störungsfreien Anlagenbetrieb zu sorgen. Arbeiten Sie sich in den Anlagenbetrieb ein, mit dem Ziel, fachgerecht und selbstständig Störungen zu beheben, die Problembeseitigung einzuleiten und das Betriebstagebuch zu führen.

Um lange Stillstandszeiten zu vermeiden müssen Störungen möglichst schnell fachgerecht behoben werden. Dazu sind genaue Kenntnisse über die Anlage und die anlagenspezifischen Störungen oder Probleme notwendig.

3. Ziele der Aufgabe:

- Störfallanalyse in einer Behandlungsanlage,
- Problemstellen der Behandlungsanlage identifizieren,
- systematische Fehler- und Problemanalyse u.a. mit der Analyse der Mess- und Prüfprotokolle in der Behandlungsanlage,
- Schadensbehebung oder Weiterleitung zum entsprechenden Fachpersonal,
- Dokumentation der Störfälle.

4. Vorgehensweise:

A) Beschreiben Sie die Aufgabe und den Aufbau der Behandlungsanlage.

B) In einer Behandlungsanlage werden für die Kontrolle der Funktionen und das frühzeitige Erkennen von Verschleiß Sichtkontrollen durchgeführt. Beschreiben Sie die Funktion der Anlagenteile und weshalb die Sichtkontrolle an diesen Anlagen regelmäßig durchgeführt werden müssen. Welche Probleme können entstehen, wenn die Kontrollen nicht durchgeführt werden?

- C) Beschreiben Sie den Ablauf der Bearbeitung einer Störungsmeldung. Beginnen Sie mit einer ausführlichen Schilderung des Problems und der in Frage kommenden Ursachen für die Störungsmeldung.
- D) Beschreiben Sie die Problemlösungsmöglichkeiten und erarbeiten Sie einen Fragenkatalog der eine systematische Fehlereingrenzung ermöglicht. Gehen Sie dabei auf die unterschiedlichen Ursachen (mechanisch, elektronisch) ein und grenzen Sie die eigenen Möglichkeiten der Problembehebung von den Möglichkeiten anderer MitarbeiterInnen (z.B. Elektriker) ab.
- E) Dokumentieren Sie den Störfall und erstellen Sie eine Statistik über Störungsmeldungen für einen begrenzten Zeitraum.

5. Rahmenbedingungen:

- Unterweisung bezüglich der erforderlichen Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen.
- Unterweisung bezüglich besonderer Gefahren und Verhalten in Notfällen.
- Einweisen in Betriebsanweisungen.
- Überprüfung aller organisatorischen, technischer und persönlicher Schutzmaßnahmen.
- Einarbeitung/ Anleitung in die verschiedenen Werkzeuge, Hilfsmittel und Tätigkeiten.
- Aufgabenverteilung der MitarbeiterInnen z. B. ElektrikerInnen.

6. Didaktischer Kommentar:

Die Störfallsuche und Problembeseitigung erfordert genaue Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise der Anlage. Bei der Bearbeitung der Störungsmeldung werden unter anderem physikalische Größen gemessen und ausgewertet sowie die Ursachen für die Störungsmeldung analysiert. Dafür werden die Grundlagen der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik angewandt.

Die Möglichkeiten zur Problemlösung und einer zukünftigen Vermeidung von Störfällen sollen systematisch analysiert und eingeschätzt werden. Dies erfordert ein genaues Wissen über die möglichen Problem- und Schwachstellen der Anlage, Eigenschaften von Anlagenaggregaten (Förderbänder, Zerkleinerer, Pressen, etc.) und mögliche Störungs- und Fehlererscheinungen.

Um den Aufbau und die Zusammenhänge der Anlage genau erschließen zu können, ist eine theoretische Bearbeitung notwendig. In der späteren praktischen Umsetzung sollen verschiedene Problemlösealgorithmen entwickelt werden, wie die Störfälle beseitigt werden können. Eine Dokumentation dieser Schritte wird empfohlen.

7. Lösungsweg:

Der Ausbildungsbetrieb

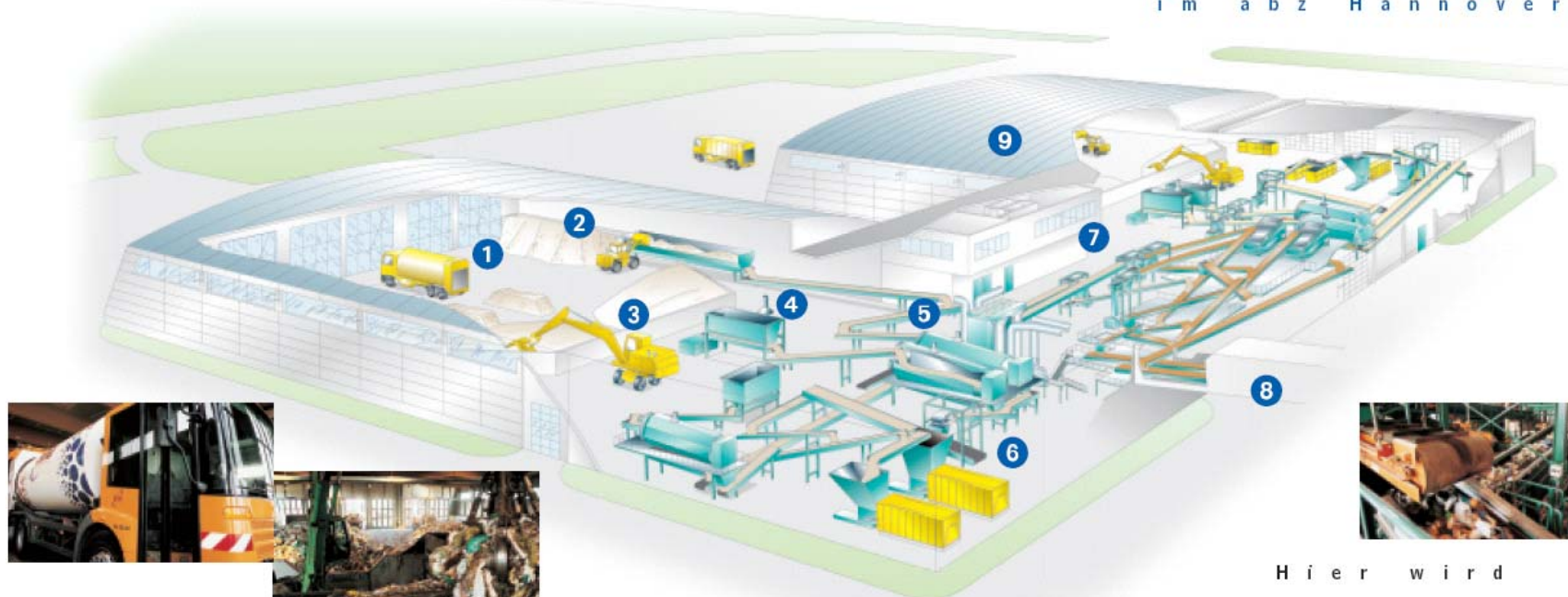
Der Zweckverband Abfallwirtschaft Region Hannover, aha, entsorgt als öffentlich-rechtlicher Entsorgungsträger ca. 1,1 Mio. Einwohner und die entsprechenden Gewerbebetriebe flächendeckend mit Hol und Bringsystem. Aha nutzt dafür eigene Fahrzeuge, betreibt eigene Wertstoffhöfe, Kompostierungsanlagen, Deponien, mechanische Vorbehandlungsanlagen und eine mechanisch-biologische Behandlungsanlage und kooperiert mit Verbrennungsanlagen, um die Sammlung, den Transport, die Vorbehandlung, Verwertung und Beseitigung für 550.000 Mg Abfälle pro Jahr zu organisieren und durchzuführen. Ergänzend übernimmt der Zweckverband die Aufgaben der Straßenreinigung und des Winterdienstes in der Stadt Hannover. Weitere Informationen stehen im Internet unter www.alha-region.de zur Verfügung. Seit 1984 werden 4 Auszubildende pro Jahr im Berufsbild Fachkraft für Kreislauf- und Abfallwirtschaft eingestellt, die seit einigen Jahren handlungsorientierte Aufgabenstellungen in einzelnen Betriebsteilen bearbeiten.

Die vorliegende Beispiellösung bezieht sich auf einen Anlagenteil der mechanischen Abfallbehandlungsanlage (MA) für Restabfälle (siehe Bild unten), die Bestandteil der mechanisch – biologischen Abfallbehandlungsanlage MBA mit einer Kapazität von 200.000 Mg/a ist und mit dem Bioabfallkompostwerk das Abfallbehandlungszentrum (ABZ) Hannover Lahe bildet. Sie hat die Aufgabe, die Restabfälle stoffspezifisch für die Verwertung, biologische Behandlung und thermische Behandlung zu trennen.

Für den Anlagenbetrieb werden pro Schicht fünf MitarbeiterInnen (FahrerIn für Radlader und Greifbagger) und ein/e MeisterIn benötigt. Für die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten steht ein Schlosser- und ein Elektrikerteam für den gesamten Standort zur Verfügung.

Die folgende Lösung der Kernaufgabe 13 wurde von vier Auszubildenden des dritten Ausbildungsjahres in einem Zeitrahmen von einer Woche unter Begleitung der Anlagenaufsicht (Meister) in der Leitwarte der Anlage erarbeitet und zusammengefasst. Für die Bearbeitung stand den Auszubildenden das Managementhandbuch, das Betriebshandbuch der mechanischen Aufbereitungsanlage, das Betriebstagebuch und die EDV zur Verfügung.

Die Mechanische Restabfallaufbereitungsanlage im abz Hannover



Sammelfahrzeuge entleeren den Hausmüll in die Halle 1.

Radlader sichten den Abfall und entfernen grobe Störstoffe 2.

Bagger geben das Material zur Weiterverarbeitung in den Zerkleinerer 3.

Der Restabfall wird zerkleinert, um ihn für die biologische Behandlung vorzubereiten 4.

Eine Siebtrommel trennt die Grobfraction (z.B. Holz, Kunststoffe) von der Feinfraktion, die das meiste zur Verrottung geeignete organische Material enthält 5.

Die heizwertreiche Grobfraction wird von Metallen befreit, in Container gefüllt und in der benachbarten Müllverbrennungsanlage energetisch verwertet 6.

Magneten ziehen auch aus der Feinfraktion Metalle heraus 7.

Mit der Inbetriebnahme der BA wird die Feinfraktion über Bänder direkt dorthin geleitet, wo sie in einer ersten biologischen Stufe unter Sauerstoffabschluss behandelt wird 8.

Der Gewerbe- und Sperrabfall wird in einem separaten Bereich angeliefert und durchläuft die gleichen Verfahrensstufen wie der Restabfall aus Haushalten 9.

Hier wird
jede Abfallart
stoffstromspezifisch
auf den
Weg gebracht.

A) Aufbau der Mechanischen Restabfallaufbereitungsanlage, MA

Die Aufgabe der MA besteht in der stoffspezifischen Trennung, d.h. jede Abfallart entsprechend ihren besonderen Eigenschaften zu behandeln und so wirtschaftlich wie möglich zu verwerten. Fe- und NE- Metalle werden gesammelt und zum Recyceln abgegeben.

Die Grobfraction (überwiegend Kunststoffe und Papier) wird thermisch verwertet und deponiert. Die übrigbleibende Feinfraction gelangt in die biologische Restabfallaufbereitung. Die Anlieferung erfolgt überwiegend durch Containerfahrzeuge in den Bunker für Gewerbe- und Sperrabfall. Der Polypgreifer gibt chargenweise Abfälle in die Zerkleinerer Z100 und Z200 der Gewerbeabfalllinien GA I und GA II. Störstoffe werden schon im Bunker aussortiert, um den Aufbereitungsprozess nicht zu behindern.

Die Vorzerkleinerten Abfälle gelangen auf den Förderern H101 bzw. H201 an Magnetabscheidern (X100 bzw. X200) vorbei zu den Siebtrommeln F100 und F200.

Die Siebtrommeln ermöglichen eine Trennung der Abfälle in folgende Fraktionen:

- Siebdurchgang: 0 bis 60 mm - Feinfraction für die biologische Restabfallbehandlung (Vergärung und Nachrotte)
- Siebüberlauf:> 60 mm – Grobfraction für die thermische Verwertung

Der Siebdurchgang wird mit Hilfe der Gurtförderer X120, H110, H111 bzw. H120 und H211 einer Ballistiksortierung zugeführt und auf die biologische Restabfallbehandlung vorbereitet. Der Siebüberlauf wird über die Förderer H130 und H 230 auf den Förderer H132 und am Magnetabscheider X103 vorbei auf den Reversierförderer X134 aufgegeben, der das Material in eine der zwei parallel aufgestellten Müllpressen (A100 bzw.A101) fördert, wo das Material in einen Presscontainer verpresst und zum Abtransport bereitgestellt wird. Die Presscontainer werden durch Containerfahrzeuge zu Verbrennungsanlage gefahren und entleert.

B) Anlagenteile, Aufgabe und Sichtkontrolle

Zerkleinerer:

Zerkleinern der Grobstoffe durch feste Kammzähne und Zähne an einer Welle.

- Nachsehen ob Eisenteile an den Zähnen stecken und entfernen.
- Überprüfen ob alle Zähne noch fest sind, ggf. Schrauben nachziehen oder gleich ganzen Zahn wechseln.

Magnetabscheider:

- Entfernen des Fe-Anteils.
- Lagerung an Antriebs- und Umlenkrollen überprüfen.
- Auf Gurtspannung und –verschleiß achten.
- Antriebe auf Dichtigkeit und Beschädigungen überprüfen.

Förderbänder:

Transport

- Sichtkontrolle durchführen ob die Laufräder noch intakt sind (schief, umwickelt), ansonsten durch fachkundiges Personal (Schlosser) neue einbauen lassen oder freischneiden.
- Auf Risse und Löcher achten, wenn ja, fachkundiges Personal (Fremdfirma) anfordern.
- Reinigen der Abstreifer.

Siebtrommeln:

Absieben in verschiedene Fraktionen nach Korngrößen

- Siebbleche überprüfen, ggf. reinigen.
- Trag- und Stützrollen reinigen/ freischneiden.
- Trommellauf überprüfen.

Pressen:

Verpressen des Materials in Presscontainer

- Hydraulik überprüfen.
- Ölstand kontrollieren, ggf. auffüllen.
- Bei Ölflecken Leck suchen und reparieren lassen.

C) Ablauf der Bearbeitung einer Störungsmeldung

D) Problemlösungen und Fragenkatalog

Der Grund für die Störmeldung ist schnellstmöglich durch Fachpersonal zu ermitteln und zu beseitigen um einen fortlaufenden Betrieb der Anlage zu gewährleisten. Ist der Fehler lokalisiert und vom Fachpersonal behoben, wird eine Quittierungstaste betätigt (sei es vor Ort, oder am PC in der Leitwarte). Anschließend wird mittels Hupe und Signallicht (gut sichtbar ca. 10 sec.) an der Decke zu verstehen gegeben, dass die Anlage wieder in Betrieb genommen wird. Jede Störung wird sofort von einem „Protokolldrucker“ aufgeschrieben um nachzuvollziehen, wann, wo und was in der

Anlage geschehen ist. Prinzipiell darf die Anlage bei einer Störmeldung weder gestartet noch betrieben werden. Treten im Anlagenbetrieb Störungen auf, so wird der gestörte Antrieb und alle diesem Antrieb zufördernde Antriebe abgeschaltet. Gleichzeitig erscheint die Meldung auf dem Bedientableau des jeweiligen Anlagenteils und auf dem Rechner in der Leitwarte. Die auf dem Rechner angezeigte Störung muss beseitigt werden und mit der Taste „Quittierung“ im Leitsystem oder am Vor-Ort-Bedienpult quittiert werden.

Beispiel: Thermistor- Schutz hat ausgelöst

Ausschaltung des Antriebs zur Vermeidung von Antriebs-Überhitzung (mechanisch)

Ursachen:

- dauerhafte Überlastung des Antriebes, z.B. durch reibende Bänder
- zulässige Temperatur der Motorwicklung wurde überschritten
- Folgemeldung nach Not-Aus oder Haupteinspeiseschalter

Fragenkatalog Thermistorschutz:

Könnte es sein das der Antrieb zu lange mit hoher Leistung gefahren ist?

Ja: → Leistung verringern

Nein: → wenn noch nicht so lange in Betrieb

Möglichkeiten:

Leistungszufuhr verringern! Wenn mir nicht möglich Schlosser/Elektriker verständigen.

Hat die Motorwicklung die zulässige Temperatur überschritten?

Ja: → Lüfter Prüfen, Luftgitter reinigen,

Nein: → Elektriker informieren.

Könnte eines der Bänder durch Reibung zur Überhitzung geführt haben?

Ja: → Band läuft schief auf den Rollen.

Nein: → Band läuft gerade ohne Probleme.

Möglichkeiten:

Schlosser benachrichtigen um das Band zu richten. Fremdfirma benachrichtigen um das Band zu wechseln.

Problemlösung: Thermistorschutz:

- Bänder überprüfen, ob sie durch Reibung zur Überhitzung geführt haben.

- Massenstrom/Förderbandbelastung reduzieren um Überlastung zu vermeiden.
- Kühlsystem prüfen.
- Spannung überprüfen, wegen Not-Aus-Relais und Haupteinspeiserschalter.
- Motor auf Temperatur und ordnungsgemäßen Zustand kontrollieren.
- ggf. Stopper entfernen, die zur Überhitzung geführt haben können.

Beispiel: Störung Magnetabscheider (elektrisch)

Ursachen:

- Die Spannungsversorgung ist gestört durch Kurzschluss oder Erdschluss.
- Das Aggregat wurde blockiert.

Nach Beseitigung des Problems müssen die Sicherungen eingeschaltet/gewechselt werden!

Problemlösung Magnetabscheider:

- Spannung der Phasen überprüfen, alle Phasen, z.B. lockerer Kontakt.
- Kabel überprüfen am Aggregat und im Sicherungskasten wegen Kurzschluss.
- Kabelisolierung auf Beschädigung untersuchen.
- Wenn die Ursachen behoben sind, Sicherungen tauschen.

Fragekatalog Zerkleinerer

Frage	Ja!	Nein!	Selbst	Schlosser	Elektriker
Ist ein Stopfer vorhanden?	Abfall beseitigen.	/	X säubern	/	/
Sind Scherenbolzen gebrochen?	Scherenbolzen wechseln.	/	/	X erneuern	/
Ist das Öl in Ordnung?	/	Öl X auffüllen, ggf. neues	/	/	
Sind Keilriemen gerissen?	Neue aufziehen.	/	/	X montieren	/
Funktioniert die Elektrik noch?	/	Stromkreis prüfen.	/	/	X messen
Sind die Türen oder Klappen Geschlossen?	Schließen der Türen oder Klappen.	/	X	/	/
Wurde Not-Aus betätigt?	Not-Aus entriegeln.	/		X Ursache beseitigt	/

Fragenkatalog Laufbänder

Frage	Ja!	Nein!	Selbst	Schlosser	Elektriker
Ist ein Stopfer an einer Bandübergabe vorhanden?	Müll entfernen und Schadenskontrolle.	/	X Entfernen vom Müll	/	/
Läuft das Band schief?	Band neu richten.	/	/	X richten	/
Ist das Band gerissen?	Neues Band einsetzen.	/	/	X montieren	/
Laufrollen locker oder ab?	Richten oder Montage von neuen Laufrollen	/	/	X Montage	/
Hat der Motor überhaupt Strom?	/	Stromkreis prüfen.	/	/	X messen
Ist der Motorschutzschalter richtig eingestellt?	/	einstellen	/	/	X messen
Ist die Reißleine betätigt worden?	entriegeln	/	X	/	/

Fragenkatalog Siebtrommel

Frage	Ja!	Nein!	Selbst	Schlosser	Elektriker
Ist möglicherweise eine Tür oder Klappe auf?	Türen oder Klappe schließen!	/	X	/	/
Ist ein Stopfer im Trommelzulauf vorhanden?	Stopfer entfernen.	/	X	/	/
Befinden sich Störstoffe in den Sieblöchern?			X		
Ist das Gitterrost vielleicht runtergelassen?	Gitter hochkurbeln. Testen ob die Kurbel in Ordnung ist.	/	X	X wenn Kurbel kaputt	/
Haben sich Magnetbänder in den Lagern der Laufräder verfangen?	Laufräder ausbauen und reinigen!	/	X	Oder X	/
Ist die Kette im Kettenantrieb funktionsfähig?	/	Kette nachziehen, ggf. erneuern	/	X	/
Könnte es sein das eines der Laufräder abgenutzt ist?	Das Laufrad wechseln!	/	/	X	/


Fragenkatalog Presse

Frage	Ja!	Nein!	Selbst	Schlosser	Elektriker
Ist die Luke Geöffnet?	Luke schließen.	/	X	/	/
Überschreitet das Öl die zulässige Temperatur?	Öl – Luftkühlanlage reinigen.	/	X	/	/
Ist die Presskraft hoch genug?	/	Stopfer vermeiden und entfernen.	X	/	/
Ist der Hydraulikdruck in Ordnung?	/	Hydrauliköl prüfen, ggf. auffüllen.	X	/	/
Ist die Spannung vorhanden?	/	Spannungen prüfen	/	/	X messen
Ist die Fotozelle beschmutzt oder sonst wie beeinträchtigt?	Säubern oder eventuell neu installieren.	/	X säubern	X installieren	X installieren
Funktioniert der Türregler ordnungsgemäß?	/	Müll entfernen, Elektronik testen, Rahmen auf Verzerrungen testen	X Müll entfernen	X Rahmen testen	X Elektronik testen
Funktioniert die Kopplung?	/	Elektronik testen, Greifer auf Abnutzungen prüfen, per Hand koppeln	X per Hand	X Greifer	X Elektronik testen

E) Beispiel einer Störungsstatistik von 06:00 bis 14:30 Uhr

Uhrzeit	Störung	Grund	Behebung	Dauer (in Minuten)
7:39	Not-Aus	Plastikfolienwurst	Säuberung des Bandes	10:00
9:00	Störmeldung Zerkleinerer	Scherbolzen gebrochen	Scherbolzen erneuern	20:00
9:30	Thermistorschutz	Motorüberhitzung	Verklebtes Plastikstück aus dem Bandkörper entfernt	5:00
10:00	Bedüsung: Druck zu gering	Wasserfilter verschmutzt	Filter gespült	5:00
11:43	Externe Störung	Tür an Siebtrommel F200 auf	Tür geschlossen	2:00
12:13	Motorschutz ausgelöst	Stopfer an Bandübergabe von H 130 auf H 132	Stopfer entfernt	25:00
13:05	Störungsmeldung Absaugung	Zellenradschleuse sitzt fest	Gängig gemacht	45:00
13:56	Externe Störung	Presskolben von Hand gefahren	Presse nach neuen Ankoppeln wieder auf Automatik gestellt	10:00
14:20	Drehzahlwächter angesprochen	Lager an der Antriebsrolle H 112 defekt	Neues Lager eingebaut	55:00

Störungen, Personaleinsatz, Betriebszeiten, Inputmengen und Outputmengen müssen im Betriebstagebuch festgehalten werden. Es folgt ein Beispiel für ein geschriebenes Betriebstagebuch.

Zweckverband Abfallwirtschaft Region Hannover	Betriebstagebuch MA Beispiel		
			Datum : xx.yy.zzzz
Mechanische Restabfallaufbereitungsanlage			
Betrieblaufzeit : HA-Linie : 8:00 - 21:00 GA-Linie : 9:40 - 20:40			
Personaleinsatz :	Arbeitszeit :	Pause	Stunden
	6:00 - 14:00		
Maier			
Schulz			
Becker			
Meyer			
Schmidt			
Schulze			
Stich			
Schuhmacher			
Müller			
Weber			
Krank :	Urlaub / Abfeiern :	Sonstiges :	
-	Holz, Vollmer, Richter, Meier		
Angelieferte Mengen :	Hausabfall : 500 t	Gewerbeabfall :	200 t
Entsorgte Mengen :	B 100 : 300 t		
Störungen :	Schlossermachen Wartungsarbeiten am Zerkleinerer Z100		
	Stopfer auf H 130		
	X 300 ausgelöst - der Gurt muss erneuert werden		
Reinigungsarbeiten :	siehe Plan Reinigungsarbeiten und Sichtkontrollen in der MA		
Besondere Vorkommnisse :			
Hannover, den	xx.yy.zzzz	Unterschrift :	

Wartung und Reparatur von Anlagen und Aggregaten und Optimierung von Prozessen - Kernaufgabe 14

Danny Oleksy

1. Vorkenntnisse:

- Bestandteile einer Deponie- Entgasungsanlage inklusive Blockheizkraftwerk (BHKW) benennen können.
- Umgang mit Arbeitssicherheitsvorschriften beherrschen.
- Bedienungs- bzw. Betriebsanleitungen lesen und einsetzen können.

2. Aufgabenstellung:

Sie sind MitarbeiterIn einer Deponie- Entgasungsanlage. Im Rahmen dieser Tätigkeit sind sie zuständig für die Wartung der Anlage (Blockheizkraftwerk und Gasfassungssystem) und die Optimierung der Entgasung. Um die Aufgaben optimal ausführen zu können ist es notwendig die Entgasungsanlage in allen Belangen zu kennen und kleine Reparaturen selbständig auszuführen.

3. Ziele der Aufgabe:

Sichere Wartung der Anlage (Blockheizkraftwerk und Gasfassungssystem) und Optimierung der Entgasung. Die Entgasungsanlage wird mit allen Details und Zuständen kennen gelernt und kleinere Reparaturen können ausgeführt werden.

4. Vorgehensweise:

A) Bezeichnen Sie die Anlagenteile einer Entgasungsanlage (entsprechend Bild 1 und 2) und nennen Sie deren Aufgaben bzw. Funktionen.

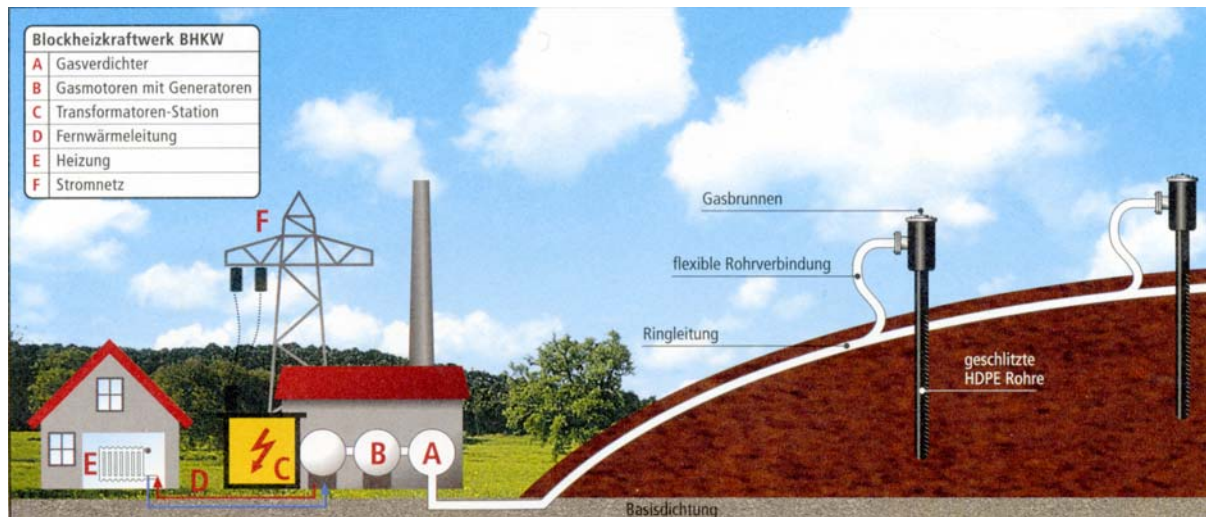



Bild 1 Deponieentgasung



Bild 2 Deponiegassammelstation

B) Benennen Sie die Wartungsarbeiten an der Gasfassung und den Motoren (insgesamt mindestens 10). Bei den Motoren können Sie auf das jeweilige Datenblatt des Herstellers zurückgreifen (siehe Bild 3: Datenblatt MAN 6.2. Tägliche/wöchentliche Kontrollen).

	6.	Betrieb/Betriebsstörungen	ED
	6.2.	Tägliche/wöchentliche Kontrollen	RVX
			MAC
			-
			B

6.2. Tägliche/wöchentliche Kontrollen

Tägliche Kontrollen

- Betriebsstatus der Anlage, Kontrolle auf Alarmer/Störabschaltungen,
- Kontrolle von kW- und Amperemetern,
- Kontrolle von Betriebswerten, insbesondere
 - Schmieröldruck, Ölstand,
 - Abgastemperaturen,
 - Kühlwassertemperaturen,
- Kontrolle der Laufruhe des Motors/der Motoren.

Wöchentliche Kontrollen

- Betriebsstundenfortschritt/Übereinstimmung der Betriebsstunden bei Mehrmotorenanlagen,
- Fortschritt der Startzahlen,
- Kontrolle von Drucker/Schreiber,
- Kontrolle von Betriebswerten, insbesondere
 - Maschinenraumtemperatur,
 - Unterdruckanzeige am Luftfilter,
 - Gasdruck vor/nach Filter *),
 - Gemisch-/Ladelufttemperatur **),
 - Kühlwasservordruck,
 - (Heizwasservor- und -rücklauftemperatur),
 - Batteriespannung,
- Stabilität des Drehzahlreglers und der Drosselklappen- bzw. der Reguliergestängestellung,
- Kontrolle auf Schwingungen und Laufgeräusche,
- Kontrolle der Dichtheit von Motorbauteilen, Leitungen und Armaturen,
- Schmierölverbrauch, ggf. Gasverbrauch bzw. Kraftstoffverbrauch,
- Lagertemperatur Generator/Elektromotoren (abfühlen),
- allgemeine Sichtkontrolle.

Monatliche Kontrollen

- Flüssigkeitsstand und Ladezustand der Batterien kontrollieren, ggf. destilliertes Wasser nachfüllen (bei hohen Raumtemperaturen wöchentlich auszuführen).

*) Nur bei Gasmotoren
 **) Nur bei aufgeladenen Motoren

Bild 3: Datenblatt MAN 6.2. Tägliche/ wöchentliche Kontrollen

D) Benennen Sie die Erkenntnisse, die Sie aus den täglichen Aufzeichnungen des Betriebsdatenblattes ziehen können (siehe Tabelle 1: Betriebsdatenblatt).

[illegible]

Tabelle 1: Betriebsdatenblatt

E) Bei der Wartung eines Motors stellen Sie fest, dass im Bereich der Steuereinheit einige Anschlussleitungen schwarz- bräunlich verfärbt sind.

Welche Maßnahmen sind zu ergreifen?

F) Die Optimierung der Entgasung ist wichtigstes Ziel für den gesamten Betrieb des BHKW.

Nenne Sie Maßnahmen, um die Entgasung zu optimieren.

G) Erstellen Sie eine Checkliste für die täglichen Kontrollen der Motoren im BHKW. Zur Hilfe können Sie das Datenblatt des Herstellers verwenden. (siehe Bild 3: Datenblatt MAN 6.2. Tägliche/ wöchentliche Kontrollen).

5. Rahmenbedingungen:

Zur Verfügung gestellte Dokumente:

Plan der gesamten Deponie- Entgasung; Wartungsblatt Deponiegasmotoren; Auszug aus Betriebstagebuch; Verschiedene GUV's bzw. vergleichbare Arbeitssicherheitsrichtlinien.

6. Didaktischer Kommentar:

Die Wartung und Reparatur von Anlagen und Aggregaten erfordert genaue Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise der Anlage. Deren Bestandteile und mögliche Problem- und Schwachstellen der Anlage müssen bekannt sein.

Die Auseinandersetzung mit der Anlage und deren Arbeitsweise ist so tiefgehend, dass gängige Wartungs- und Reparaturarbeiten an der Anlage beherrscht werden müssen. Dafür werden mechanische und elektrische Fähigkeiten benötigt.

Um einen optimalen Entgasungsbetrieb zu gewährleisten, müssen die einzelnen Anlagenkomponenten optimal aufeinander abgestimmt sein. Dazu müssen verschiedene Steuerungs- und Messtechniken beherrscht werden, um die Anlage den aktuellen Messwerten und Gegebenheiten anpassen zu können.

7. Lösungsansatz:

A) Teile einer Entgasungsanlage

- Gasbrunnen (je nach Ausstattung),
- Gasdränage (Ableitung des Deponiegases aus dem Deponiekörper),
- Gassammelstation (Zusammenführung der Dränage im Außenbereich; Kontrolle des Deponiegases (CH₄, CO₂ und O₂ Gehalt), Einstellung der Fördermenge),
- Entwässerungseinrichtung (Abtrennung von Kondenswasser aus dem Deponiegas),
- Gasfördereinrichtung (Absaugung des Deponiegases aus dem Deponiekörper; Transport des Gases zur Verwertungs- Anlage bzw. Fackel),
- vorgeschaltete Gasreinigung (eventuell Aktivkohleabsorber) und
- Gasverwertung (Betrieb von Blockheizkraftwerken, diese treiben mit Deponiegas einen Generator an, der Strom erzeugt.).

Optional: Hochtemperaturfackel (Abfackeln des Deponiegases).

B) Wartungsarbeiten an der Gasfassung und den Motoren

Laut Hersteller sind je nach Betriebsstunden verschiedene Wartungsarbeiten durchzuführen:

Folgende Tätigkeiten sind bei den Motoren notwendig:

- Ölwechsel,
- Ventilspiel messen,

- Kompressionsdruck messen,
- Ventildeckeldichtung wechseln,
- Luftfilter prüfen, reinigen und ggf. ersetzen,
- Batteriezustand messen,
- Abschaltpunkte für Grenzwerte prüfen,
- Umwälzpumpen auf Funktion prüfen,
- Zündkerzen prüfen und
- Gestänge zur Drosselklappe prüfen

Folgende Tätigkeiten sind bei der Gasfassung notwendig:

- Kontrolle der Gassammelstationen auf Beschädigungen und Kontrolle des Deponiegases mittels eines speziellen Messgerätes (Deponiegasmessgerät),
- Anhand der Messergebnisse die Fördermenge einstellen,
- Kontrolle der Kondensatabscheider und
- Kontrolle der Gasfördereinrichtungen.

C) Arbeitsschutz bei den Wartungsarbeiten

Es ist folgende Arbeitsschutzkleidung zu tragen:

- Gehörschutz,
- Handschuhe (optional),
- Sicherheitsschuhe,
- Schutzanzug und
- Helm (optional).

Weiterhin ist bei Arbeiten an den Gassammelstationen und in den Verwertungsanlagen darauf zu achten, dass sich keine Funken bilden können (spezielles Werkzeug, keine elektrischen Zündquellen wie Handys oder ähnliche Geräte einschalten). Offenes Feuer ist unbedingt zu vermeiden.

Bei Wartungen an den Motoren ist darauf zu achten, dass diese abgestellt und gegen automatischen Wiederanlauf gesichert sind.

D) Erkenntnisse aus den Aufzeichnungen in den Betriebs-Datenblättern

Aus den Betriebsdatenblättern kann man sich einen sehr guten Überblick über den Zustand der Motoren verschaffen. Mit den detaillierten Aufzeichnungen kann der/die

Mitarbeiter des Verhalten der Motoren auf verschiedene Gaszusammensetzungen erkennen und den Zustand der Kühlpumpen (Umwälzpumpen).

Daraus resultiert im Laufe der Zeit die Erkenntnis für einen optimalen Betrieb der Anlage.

Anhand der Aufzeichnungen können Unregelmäßigkeiten sofort erkannt werden und eventuelle Störungen schnell beseitigt werden.

E) schwarz- bräunliche Verfärbung an der Anschlussleitung

Den Motor gegen Wiederanlauf sichern (eventuell NOT-STOP), Sicherung der Steuereinheit entfernen und einen Elektriker verständigen.

F) Optimierung der Entgasung

- Kontrolle der Deponiegaszusammensetzung mit dem Deponiegasmessgerät an den Kontrolleinrichtungen (Gassammelstation oder Gasbrunnen direkt, z.B. Methan Sauerstoff und Kohlendioxid).
- Einstellung der Abzugsmenge an den Gassammelstationen, Durchflussmessung wäre optimal.
- Kontrolle der Gasfördereinrichtungen.

G) Checkliste/ Motoren: BHKW

Checkliste für die täglichen Kontrollen der Motoren im BHKW:

- Betriebsstatus der Anlage,
- Kontrolle von kW- und Amperemetern,
- Kontrolle von Betriebswerten, insbesondere der Abgastemperatur und
- Kontrolle der Laufruhe des Motors.

Checkliste für die wöchentlichen Kontrollen der Motoren im BHKW:

- Betriebsstundenfortschritt,
- Fortschritt der Startzahlen,
- Kontrolle von Betriebswerten, insbesondere Kühlwasservordruck,
- Stabilität des Drehzahlreglers und der Drosselklappen,
- Kontrolle auf Schwingungen,
- Kontrolle der Dichtheit von Motorbauteilen,
- Schmierölverbrauch,
- Lagertemperatur und

- allgemeine Sichtkontrolle.

Checkliste für die monatlichen Kontrollen der Motoren im BHKW:

- Flüssigkeits- und Ladezustand der Batterien,
- Kontrolle der Gasleitungen und
- Kontrolle der Kühlwasserpumpen.

Störfallanalyse und Anlagenoptimierung - Kernaufgabe 15 (Teil a)

Hermann Hitz

1. Vorkenntnisse:

Große Erfahrungen mit:

- EDV-gesteuerten Anlagen, der geregelten/normierten Prozessüberwachung und –regulation,
- geregelten/normierten Mess- und Analyseverfahren für Technik und Verfahren,
- Bio-technologischen Abläufen und bio-chemischen Analysen und Prozess-regulation,
- Wartung und einfachen Reparaturen von teilautomatisierten Intensiv-Kompostier-Anlagen, Maschinen und Geräten,
- Zur Fehler-/Störungssuche und Behebung bewusste Maßnahmen/Pläne entwickelt, in Ziele umgesetzt und praktisch ausprobiert (vgl. Kernaufgaben 7, 13 und 14) und
- Sicherer Umgang mit Unfallverhütungs-, Arbeits- und Gesundheits-schutzvorschriften.

2. Aufgabenstellung:

Sie sind MitarbeiterIn einer (teil)automatisierten Großkompostieranlage. Im Rahmen ihrer Ausbildung haben sie bereits beträchtliche Erfahrungen mit der (teil)auto-matisierten Anlagensteuerung, einfacher Störungssuche und Behebung in der Kompostierung gesammelt. In dieser Aufgabenstellung sollen Sie über normierte/ geregelte Vorgehensweisen der Fehler- und Störungssuche, Analyse und Behebung hinausgehend erweiterte Verfahren typischer Stör/Fehlerfälle entwickeln lernen, die dazu geeignet sind, die bestehende Anlage und ihre Abläufe nachhaltig zu verbessern/optimieren.

3. Ziele der Aufgabe:

- Analyse von Situationen/Falltypen, Fallklassen, Analyse von Daten/Infor-mationen und dazu hypothesengeleitet perspektivische Verbesserungsmöglichkeiten entwickeln, umsetzen und auswerten hinsichtlich einer Ver-besserung/Optimierung eigenbetrieblicher Anlagentechnik, biochemischer

Prozesse, gemeinsamen Verfahrensabläufen und ihrer Regulation sowie Unfallverhütung, Arbeits- und Gesundheitsschutz.

- Individualisierte Verfahren/Vorgehensweisen zum Wissensmanagement entwickeln.

4. Vorgehensweise:

- A) Aus einzelnen Störfall- und Fehlermeldungen (vgl. Kernaufgaben 7 und 13) Fälle/Fallklassen bilden, die geeignet sind, prinzipielle, übergeordnete und erweiterte Ursachen-Wirkungszusammenhänge erkennen zu lassen (Falltypen, die gemeinsame Argumente enthalten, die eine Hypothesenbildung zur Analyse und Lösung zulassen können).
- B) Ursachen-Wirkungszusammenhänge einzelner Fälle auf ihre Schlüssigkeit hin untersuchen/überprüfen (fachsystematische Begründungen einzelner Fallhypothesen).
- C) Zusammenfassende und fallbezogene Stör-/Fehler-Dokumentationen zur systematischen Erfassung und Auswertung anlegen und führen (Wissensmanagement).
- D) Verbesserungspläne (nachhaltige Problemlösungen) entwickeln.
- E) Pläne umsetzen und ihre Validität bzw. Wirksamkeit hinsichtlich einer beabsichtigten Verbesserung/Optimierung prüfen und erforderlichenfalls revidieren, (Auswirkungen auf das Fehler-/Störverhalten, Prozesse, Regulation), Vorgehen und Ergebnisse dokumentieren (Wissensmanagement).
- F) erforderlichenfalls Betriebsanweisungen/betriebliches QM/QS anpassen und erforderlichenfalls Ergebnisse bezüglich Arbeits-, Unfall- und Gesundheitsschutz an Berufsgenossenschaft(en), Gesundheitsamt, Gewerbeaufsicht weiterleiten.

5. Rahmenbedingungen:

Als Hilfsmittel stehen zur Verfügung:

Dokumentationen über Störungen und Fehler, Betriebsanweisungen, Stellenbeschreibungen, betriebliches QM/QS; technische Unterlagen der betrieblichen Anlage, Maschinen und Geräte, Steuerungs- und Regelungsverfahren der Anlage; fachtheoretische Literatur zu Anlagentechnik, physikalischen und biochemischen Grundlagen, Herstellerunterlagen, Unfallverhütungs-, Arbeitssicherheits- und Gesundheitsschutzbestimmungen.

6. Didaktischer Kommentar/ Lösungsansatz:

- Lineare (Wenn - Dann; Entweder - Oder) Beziehungen von Ursache und Wirkung, wie sie in Kernaufgabe 7 und das Erkennen von Ähnlichkeiten, wie in Kernaufgabe 7 und 13 Gegenstand, sollen sicher erkannt bzw. hergestellt werden können.
- Es soll hier gelernt werden, dass die vormals elementhafte Betrachtungen linearer Ursache-Wirkungsbeziehungen (vgl. 7) nunmehr in Form typischer Fälle als ganzheitliche Situationen wahrgenommen werden können, dass die bisherigen Erfahrungen aus der Betrachtung von Elementen über das Erkennen von Ähnlichkeiten mit zunehmender praktischer Erfahrungen allmählich zu einem Wahrnehmen von Situationen, von typischen Fällen führt.
- Aus dem Erkennen von Ähnlichkeiten/Gleichartigkeiten, von Wiederholungen sollen fall-/situationsbezogene Hypothesen zur Problemlösung gebildet werden. Diese zielen nicht nur auf die Behebung des Problems, sondern enthalten auch Verbesserungsmöglichkeiten enthalten, also z. B. die dauerhafte Vermeidung bestimmter Störfallsituationen.
- Die erkannten Problemsituationen und typischen Fälle werden zur nachhaltigen Bestätigung/Wiederlegung fachsystematisch begründet und vertieft. Alle bisherigen Mess-, Prüfmethode, Analyseergebnisse und Verfahren werden mit einbezogen.
- Auf dieser Grundlage sollen operationalisierte Pläne entwickelt, Ziele entwickelt, umgesetzt, praktisch ausprobiert und validiert werden, ansonsten wäre eine notwendige emotionale Beteiligung nur sehr eingeschränkt möglich, der beabsichtigte Lernerfolg nur bedingt/nicht erreichbar. Die zu entwickelnden Verbesserungspläne sollen die durch unterschiedliche Aspekte eingenommenen, verschiedenen Perspektiven/Sichtweisen/Blickwinkel berücksichtigen bzw. aufzeigen (vgl. auch Kernaufgabe 15 a). Hinsichtlich der Erprobung und Validierung kommt der Erfassung und Auswertung der Auswirkungen einer realisierten Veränderung/Verbesserung auf das Fehler-/Störverhalten eine hohe Bedeutung zu (vgl. auch Kernaufgabe 15a).
- Die Ergebnisse sollen erforderlichenfalls in Betriebsanweisungen, betrieblichem QM/QS eingearbeitet werden bzw., wenn erforderlich, auch anderen betroffenen Institutionen zugänglich gemacht werden (z.B. Berufsgenossenschaft, Gesundheitsamt etc.).

Aufbau, Montage und Demontage von Anlagen für den Betrieb - Kernaufgabe 15 (Teil b)

Hermann Hitz

1. Vorkenntnisse:

Große Erfahrungen mit:

- dem Führen EDV-gesteuerten Anlagen, der geregelten/normierten Prozessüberwachung und –regulation (vgl. z. B. Kernaufgaben 7 c, 10),
- geregelten/normierten Mess- und Analyseverfahren für Technik und Verfahren (vgl. z. B. Kernaufgaben 7a-c),
- Wartung- und einfachen Reparaturen von teil-automatisierten Anlagen, Maschinen und Geräten im Rahmen ihres Aufgabenbereiches (vgl. z. B. Kernaufgaben 7a-c, 10),
- Dem Identifizieren umfangreicherer Reparaturen, Reparaturumfänge zu spezifizieren und in Zusammenarbeit mit der Betriebsleitung und Fremdfirmen in den laufenden Betrieb einplanen und die Durchführung überwachen (vgl. z. B. Kernaufgabe 13),
- Zur Fehler-/Störungssuche und Behebung bewusste Maßnahmen/Pläne entwickelt, in Ziele umgesetzt und praktisch ausprobiert (vgl. z. B. Kernaufgabe 14),
- Sicheren Umgang mit Unfallverhütungs-, Arbeits- und Gesundheitsschutzvorschriften.

2. Aufgabenstellung:

Sie sind MitarbeiterIn einer (teil)-automatisierten Recyclinganlage. Im Rahmen ihrer Ausbildung haben sie bereits beträchtliche Erfahrungen mit der Anlagensteuerung, der Störungssuche und Behebung gesammelt und können neben Wartungen auch einfache Reparaturen gemäß ihres Aufgabenbereiches selbständig durchführen. In dieser Aufgabenstellung sollen Sie lernen, dass aus den Gegebenheiten bestehender Anlagen und ihrer vorhandenen Abläufe (Ergebnisse aus 15a) Schlussfolgerungen gezogen werden können, dass vorhandene Einzelkomponenten neu beschafft oder gebaut werden sollen,

- für bestehende Anlagen Modernisierungen zur Optimierung/Verbesserung der Anlage (Ersatz durch z. B. leistungsfähigere/effektivere Einzelkomponenten oder Anlagenteile, veränderte Verfahrensabläufe),

- Erweiterungen (z.B. zusätzlicher Intensiv-Komposttunnel/Zerlegebandstraße oder weitere Bearbeitungskomponenten) und
- Änderungen und Ergänzungen der EDV-geführten Anlage für Überwachung, Steuerung und Regelung

in Zusammenarbeit mit Betriebsleitung und Fremdfirmen geplant und umgesetzt werden.

3. Ziele der Aufgabe:

- Anlagen- und Prozesswissen zur Gewährleistung und Verbesserung des Betriebes von Recyclinganlagen.
- Urteils- und Planungsfähigkeit als Gegenstand der Problemlösefähigkeit zur Gewährleistung und Verbesserung der Funktionsprozesse von Recyclinganlagen.
- Kommunikationsfähigkeit mit internen und externen Kunden.

4. Vorgehensweise:

- A) Montage/Herstellung von Einzelaggregaten, Baukomponenten, Anlagenteilen und Einbau in bestehende Anlagen als Ersatz für gleiche, nicht mehr verwendbare Anlagenteile, Komponenten und Aggregate (z. B. Wendeaggregat, spezifische Förderanlagen, Gebläse, Pumpen, E-Antriebe, Holzboden der Tunnelrotte, Kreislaufwasser-Speicher etc.).
- B) Leistungs- und Anforderungsmerkmale von einzelnen Bauaggregaten, Komponenten und Anlagenteilen in Ergänzung zu Kernaufgabe 15a definieren/bestimmen, Auf dieser Grundlage Neu- oder Ersatzbeschaffungen in Abstimmung mit der Betriebsleitung selbständig planen und durchführen bzw. überwachen, Gestaltung und Montage kleinerer Anlagenabschnitte für Erweiterungen der bestehenden Anlage.
- C) Vorhandene EDV-geführte Steuerung/Regelung/Überwachung ändern bzw. anpassen (vgl. Kernaufgabe 13 und 15a).
- D) Auswirkungen auf Stör- und Fehlverhalten und Verbesserungen Pläne umsetzen und ihre Validität bzw. Wirksamkeit hinsichtlich einer beabsichtigten Verbesserung/Optimierung prüfen und erforderlichenfalls revidieren, (Auswirkungen auf das Fehler-/Störverhalten), Vorgehen und Ergebnisse dokumentieren (Wissensmanagement) (vgl. 15a).

5. Rahmenbedingungen:

Als Hilfsmittel stehen zur Verfügung:

Dokumentationen über Störungen und Fehler, Betriebsanweisungen, Stellenbeschreibungen, betriebliches QM/QS;

technische Unterlagen der betrieblichen Anlage, Maschinen und Geräte; fachtheoretische Literatur zu Anlagentechnik, physikalischen, chemischen und biochemischen Grundlagen, Herstellerunterlagen,

Unfallverhütungs-, Arbeitssicherheits- und Gesundheitsschutzbestimmungen.

6. Didaktischer Kommentar/ Lösungsansatz:

Anmerkungen zum didaktischen Kommentar:

- Skizzen für Fertigung und Montage als Grundlage für technische Zeichnungen erstellen, Stücklisten erstellen, technische Dokumentation/Verfahrensdokumentation erstellen und fortschreiben.
- Fachsystematische Vertiefungen haben insbesondere die Anlagentechnik/Konstruktion, Montage-/Demontagetechnik, Werkstoffeigenschaften, Schweißtechnik (E- und Schutzgasschweißen) zum Gegenstand.
- Kompetenzen, die auf die Störungssuche und das Ersetzen/Auswechseln von defekten anlagenspezifischen elektrischen Komponenten wie z. B. Schalter, Taster, Sensoren, E-Motor und defekter Kabel zielen (vgl. Kernaufgaben 7c und 13), sind ebenfalls fachsystematisch zu vertiefen.
- Änderungen und Ergänzungen der EDV-geführten Anlagensteuerung und -überwachung sollen in Zusammenarbeit mit dem Hersteller erfolgen; wichtig ist jedoch, die Auseinandersetzung mit Änderungen und Ergänzungen der Anforderungen aus den Aufgabenstellungen. Eine tiefergehende fachsystematische Erarbeitung der Steuerungs- und Regelungstechnik ist hier nicht erforderlich, sondern Angelegenheit des EDV-Spezialisten der Herstellerfirmen.
- Integration ersetzter bzw. ergänzter/und erweiterte Baukomponenten, Anlagenteile, Einzelaggregate, sollen Verfahren für Probelauf und Inbetriebnahme angewendet werden.
- Zu Integration und Herstellung/Montage: Hinsichtlich der Erprobung und Validierung kommt der Erfassung und Auswertung der Auswirkungen einer realisierten Verbesserung auf das Fehler-/Störverhalten eine hohe Bedeutung zu (vgl. 15b).

- Die Ergebnisse sollen erforderlichenfalls in Betriebsanweisungen, betrieblichem QM/QS eingearbeitet werden bzw. auch hinsichtlich Unfallverhütung, Arbeits- und Gesundheitsschutz anderen betroffenen Institutionen zugänglich gemacht werden (z.B. Berufsgenossenschaft, Gesundheitsamt etc.) (vgl. 15b).

Lern- und Arbeitsaufgaben mit starker Anpassung an nationale Bedingungen

Spanien: Abfallgesetze und Materialverwertung (Erstellen der vorgeschriebenen jährlichen Erklärung zu Industriemüll) - Kernaufgabe 4 (Teil b)

Núria Codina Gasión

1. Einführung:

Die jährliche Erklärung zu Industriemüll in Spanien ist ein Dokument, welches alle Informationen über die in einer Firma produzierten Abfälle während eines Jahres dokumentiert. Diese Erklärung ist Pflicht für alle Firmen, die mit der Industrie zusammenarbeiten oder die Waren produzieren. Die Firmen müssen die Erklärung innerhalb der ersten drei Monate des neuen Jahres vorlegen und alle Informationen über das abgelaufene Jahr darlegen. Firmen mit mehr als 5 Beschäftigten müssen die allgemeine Erklärung ausfüllen, während Firmen mit weniger als 5 Beschäftigten eine vereinfachte Erklärung abgeben müssen.

2. Aufgabenstellung:

Sie sind ein Angestellter einer Industriefirma mit mehr als 5 Beschäftigten. Sie arbeiten in der Abfallabteilung und müssen die jährliche Abfallerklärung ausfüllen. Sie können sich den Vordruck aus dem Internet herunterladen (<http://www.gencat.net>).

Die Erklärung ist wie folgt strukturiert:

- Allgemeine Angaben zur Firma
- Beschreibung der Aktivitäten der Firma und der hergestellten Produkte,
- Beschreibung des Fertigungsprozesses,
- Rohmaterialien und andere Hilfsmittel, die verwendet wurden,
- Management des eigenen Abfalls,
- Management von externem Abfall: Bewertung
- Management von externem Abfall: Behandlung
- Abfalllagerhaltung.

Sie müssen sich die geforderten Angaben beschaffen und sie in das Formular eintragen.

3. Ziele der Aufgabe:

Die Hauptziele dieser Aufgabe sind folgende:

- Wissen, was die jährliche Abfallerklärung ist und warum sie Pflicht ist und wann sie abgegeben werden muss.
- Wissen, wie man die Abfallerklärung ausfüllt.
- Alle benötigten Informationen in der Firma finden und in die Erklärung aufnehmen.

4. Vorgehensweise:

In Gruppen oder alleine müssen die Studenten die Firma aussuchen, für die sie die Erklärung erstellen werden.

1. Wissen, ob die allgemeine oder die vereinfachte Erklärung ausgefüllt werden muss.
2. Das Formular besorgen.
3. Das Zusammentragen der notwendigen Angaben und Informationen.
4. Das Ausfüllen der Erklärung.

5. Didaktischer Kommentar:

Das Hauptziel dieser Aufgabe unter dem didaktischen Aspekt ist, dass die Studenten praktische Fertigkeiten erwerben, die ihre persönlichen Aktivitäten fördern. In Katalonien ist die Erklärung Pflicht für alle Firmen mit bestimmten Merkmalen, wie im ersten Teil dieser Aufgabe bereits erklärt wurde, und wir glauben, dass es für unserer Studenten wichtig ist, zu wissen, dass die Erklärung Pflicht ist, welche Informationen dafür notwendig sind und wie sie die Formblätter in ihren Firmen oder ihren zukünftigen Firmen ausfüllen müssen.

Diese Aufgabe ist nicht nur eine Trainingsaufgabe, weil sie zur gleichen Zeit auch an den Arbeitsplätzen der Studenten anfallen könnte. Dies ist das Hauptziel unserer didaktischen Methode, die ergebnisorientiert und arbeitsprozessbezogen ist.

Den Studenten, die augenblicklich nicht in einer Firma arbeiten, wird für die Bearbeitung der Aufgabe eine Auswahl von Firmen vorgeschlagen.

6. Lösungsansatz:

Diese Aufgabe ist praktisch und offen angelegt. Die Lösung ist deshalb von jeder einzelnen Firma abhängig.

Trotzdem sind einige Faktoren zu beachten:

- Beschaffen Sie das obligatorische Formular welches die Charakteristiken der Firma enthält.
- Sammeln Sie alle Informationen, die Sie benötigen.
- Machen Sie eine genaue und detaillierte Beschreibung des Produktionsprozesses bzw. Verwertungsprozesses.
- Machen Sie genaue Angaben über das Abfallmanagement und alle davon betroffenen Arbeitsprozesse.
- Bitte füllen Sie das Formular sehr klar, deutlich und aufrichtig aus.
- Die Abfallerklärung ist auch eine Hilfestellung für das Unternehmen und sollte nicht als bürokratische Hürde fehlinterpretiert werden.

Litauen: Rückführung von Abfällen in den Stoffkreislauf - Kernaufgabe 3

Tercizijus Varkala

1. Die Begründung für dieses Modul:

Dieses Modul soll den beruflichen Hintergrund und die Fertigkeiten definieren, die für eine Anwendung von Technologien im Abfallkreislaufsystem notwendig sind. Während technologischen und produktionstechnischen Prozessen fällt unweigerlich Abfall an. Daher ist es zwingend geboten, den zukünftigen FacharbeiterInnen die Material- und Abfallströme in den verschiedenen Produktions- und Verbrauchsstadien nahe zu bringen. Theoretisches Wissen um die Abfallkreislaufsysteme (Rohstoffe – Produktion – Verbrauch – Abfallbeseitigung – sekundäres Recycling und/oder Wiederverwendung – Rohstoffe) ist notwendig während der Aneignung von praktischen Fertigkeiten in den verschiedenen Phasen des Lernprozesses in Betrieben.

2. Beschreibung des Moduls:

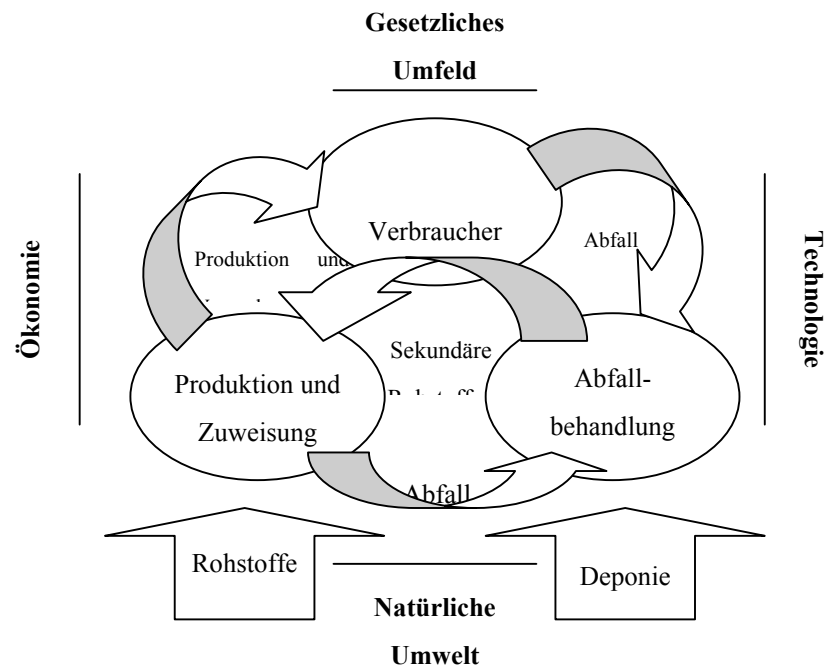
Bei der Zusammenstellung der Teile des Moduls über Rückführung von Abfällen in den Stoffkreislauf wurden die nachstehenden Prozesselemente identifiziert: Abfallbehandlung, Technologie und Produkte. Das Ausbildungsmodul umfasst die technologischen und organisatorischen Aspekte der Kreisläufe, es unterscheidet die Vorteile der Kreislaufabfallwirtschaft (verminderter Schaden durch Abfälle, die Abfälle werden sortiert, zusätzliche Rohstoffe werden produziert, die Abfallmenge, die schließlich auf der Deponie landen würde, wird reduziert, Abfall wird in sinnvolle Produkte verwandelt). Das Modul vermittelt Wissen über die Methoden einer Risikoeinschätzung und über die ökologischen Auswirkungen.

3. Die Ziele des Moduls:

Das Trainingsmodul wurde für die Ausbildung von Spezialisten entwickelt, damit sie

- die Philosophie, die Wichtigkeit und den Nutzen einer Rückführung von Abfall in den Abfallkreislauf verstehen,
- die Abläufe wie Abfallsammlung, Sortierungen, Recycling, Entsorgungswege und –methoden sowie Grundlagen für die Zuteilung von Abfall für das Recycling kennen,
- in der Lage sind, die Bewegungen und die Umweltfreundlichkeit von Materialien, Rohstoffen, Produkten, Abfällen und anderen Ressourcen gemäß Schema 1 zu verstehen,

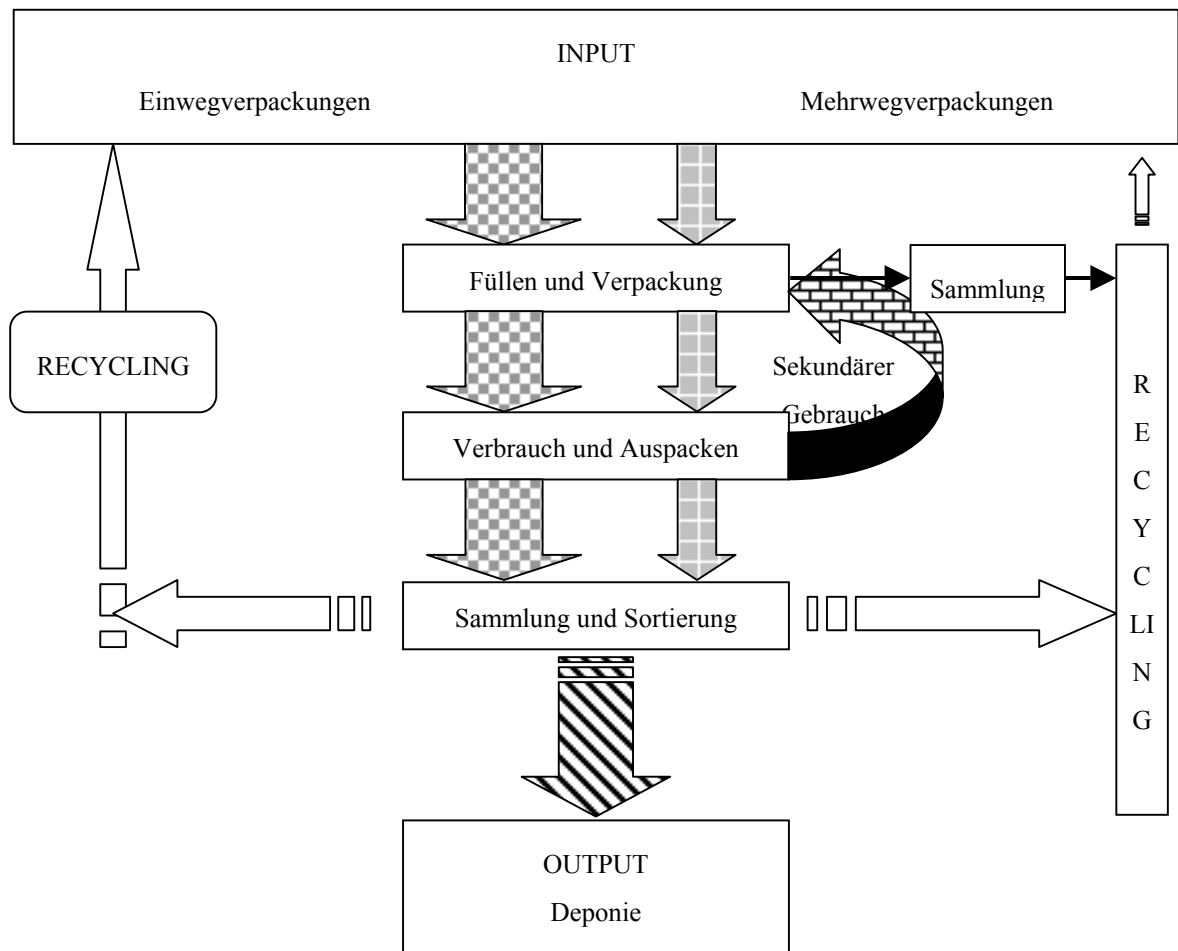
- Arbeitssicherheitsvorschriften kennen und befolgen können und
- Aufgaben wahrnehmen, die in den Arbeitsanweisungen gemäß der Kreislaufabfallwirtschaft vorgesehen sind.



Schema 1. Einheit der Ressourcenkreisläufe und der Umwelt

4. Ansatz:

Die Ausbildung wird so organisiert, dass theoretisches Wissen und praktische Fähigkeiten einander ergänzen. Die Ausbildung für eine Rückführung von Abfällen in die Kreislaufwirtschaft trägt zum qualitativen und quantitativen Wandel des Umweltschutzes und zur Verbesserung der Firmenaktivitäten bei. Dies wird erreicht durch Produktion und die Verwendung von sekundären Rohstoffen. Theoretisches Lernen hat eine praktische Bedeutung: Es wird erläutert, wie Abfallkonzepte (sekundäre Rohstoffe) zum Recycling von Produkten führen, Möglichkeiten für die Einführung von ökonomischen und ökologischen Abfallmanagementsystem in Firmen werden erklärt. Kürzere Lebenszyklen von Produkten (die wieder zu Abfall werden) und Verpackungen werden angeregt, die Vorteile des Kreislaufsystems hervorgehoben. Der Lebenszyklus von Glasverpackungen (die 10% des gesamten Abfallaufkommens ausmachen) könnten als Modellfall gelten, wie Abfall wieder in die Stoffkreisläufe rückgeführt werden (Schema 2).



Schema 2. Lebenszyklus von Glasverpackungen.

Während des Trainings erfahren die Auszubildenden etwas über die Grundlagen und die Vorteile der Kreislaufabfallwirtschaft (wiederholter Gebrauch und Recycling von gebrauchtem Glas in neues Glas). Das Modul stellt eine Kalkulationsmethode für die Kreislaufabfallwirtschaft und deren ökonomische und ökologische Auswirkungen vor. Abfallbehandlungsprozesse, die die Umwelt beeinflussen, werden vorgestellt: natürliche Prozesse, technologische, soziale, gesetzliche und ökonomische Prozesse.

Ausbildungsmodul (Kernaufgabe 3)

Beschreibung von Prozessen und Aktivitätsfeldern, Kompetenzen und Ausbildungszielen

Rückführung von Abfall in Stoffkreisläufe		
Faktoren der Abfallbehandlung	Kompetenzen	Lernziele
1. Abfallbildung, Sammlung und Sortierung.	<p>1.1. Die Abfallbildungsprozesse und die sie beeinflussenden Faktoren kennen.</p> <p>1.2. Alle Arten und Typen von Abfallsammlung kennen</p> <p>1.3. Aktionen und Arten (manuell, mechanisch) der Abfallaufbereitung für das Recycling und das Sortieren kennen.</p>	<p>1.1.1 Den Inhalt aller Faktoren kennen (Jahreszeit, gesellschaftliche Aspekte, Gewohnheiten, gesetzliche Vorgaben, wirtschaftliche Situation und ähnliches)</p> <p>1.2.1 Das Wesentliche der verschiedenen Abfallsammeltypen kennen (unsortiert, aussortiert zum Recycling) sowie die zugehörigen Behältnisse kennen (Behälter, Plastiksäcke, ohne Tara etc.)</p> <p>1.3.1 Aktionen zur Abfallaufbereitung (Shreddern, Granulation, Waschen, Trocknen, Pressen, Rühren etc.) sowie Sortierarten einführen, Methoden für die Sortierung von Festen und flüssigen Abfallstoffen</p>

Faktoren der Abfallbehandlung	Kompetenzen	Lernziele
2. Transport und Umladen von Abfällen	<p>2.1. Grundlagen des Abfalltransports kennen, Aufträge, Einkauf, Buchhaltung und Lagerhaltung</p> <p>2.2. In der Lage sein, die Rolle der Abfallumladestationen zu verstehen (keine Abfalllagerung), deren Wichtigkeit erkennen und ermessen (die Kriterien kennen)</p> <p>2.3. Die verschiedenen Arten von Umladestationen (direkte Umladung, Lagerung/Umladung, kombinierte Umladung) und die Prozesse kennen, die in solchen Umladestationen ablaufen</p>	<p>2.1.1 In der Lage sein, den Unterschied zu erläutern zwischen der Anlieferung von Abfällen direkt bei der Recyclingfirma und der Anlieferung durch eine Transportfirma</p> <p>2.2.1 Die Grenzen von Bearbeitungsformen bewerten und definieren, Abfallbildung, Mengen, Geschwindigkeit und Typen.</p> <p>2.3.1 In der Lage sein, Methoden der Abfallumladung zu definieren und auszuwählen (Verpackung in Ballen, Umladen in Behälter, Pressen etc.).</p>

Faktoren der Abfallbehandlung	Kompetenzen	Lernziele
3. Abfallrecycling	<p>3.1. Methoden kenne, wie Abfall in Energie verwandelt werden kann.</p> <p>3.2. Abfall unterschieden, der auf Halden gelagert werden muss; Besonderheiten/Eigenschaften</p> <p>3.3. Kenntnis von Deponieausstattung, Wahl des Grundstückes, Prinzipien der Ausstattung, Kontroll- und Überwachungssysteme und negative Einflüsse auf die Umwelt.</p> <p>3.4. Abfall kennen und erklären können, vor allem Verpackungsmüll, Lebenszyklen (wiederholter Gebrauch und Recycling zu Rohstoffen)</p>	<p>3.1.1 Abfallrecyclingmethoden definieren und erklären (kontrollierter biologischer Abbau, Biogas-Produktion, Verbrennung von Abfällen), Charakteristika und Prozesse</p> <p>3.2.1 Abfall, der auf einer Deponie gelagert werden soll, definieren können (Abfall kann nicht recycled werden, z.B. Abfall aus primären Verfahren, thermisches oder biologisches Recycling).</p> <p>3.3.1 In der Lage sein, eine Deponieausstattung auszuwählen (Graben, auf der Oberfläche, Abfallgruben, Wiederherstellung von Stränden).</p> <p>3.3.2 Die Grundsätze für die Deponieausstattung kennen (Vorbereitung des Untergrundes, Schichtung des Abfalls, Abdeckung), die angestrebten Ziele erklären und die richtigen Materialien aussuchen.</p> <p>3.3.3 Die Kontroll- und Überwachungssysteme erklären können, ihren Einfluss auf die Reduktion von negativen Umwelteinflüssen erklären (Wasserverschmutzung, spontane Gasemissionen, Feuersalarm etc.)</p>

Faktoren der Abfallbehandlung	Kompetenzen	Lernziele
4. Abfallbeseitigung nach dem Recycling und/oder der Lieferung von sekundären Rohstoffen an die Recyclingfirma.	<p>4.1. In der Lage sein, das richtige Transportfahrzeug auszuwählen und sich für eine Belade-/Entlade-methode zu entscheiden.</p> <p>4.2. In der Lage sein, Dokumente auszufüllen, die die sekundären Rohstoffe und anderer Parameter beschreiben.</p>	<p>4.1.1 Spezialtransporte und Belade-/Entlade-mechanismen beschreiben (Transporter, Gabelstapler und andere).</p> <p>4.1.2 Beladungen organisieren können und die Arbeitssicherheitsbestimmungen einhalten.</p>
5. Dokumentation	<p>5.1. Quantitative, qualitative und Finanzbuchhaltung beherrschen mit Blick auf Abfall, der zum Recycling gebracht wird. Transportdokumente erstellen können.</p> <p>5.2. Verkaufsdokumente formalisieren können.</p>	<p>5.1.1 Mit dem PC arbeiten können und organisieren: Abfallbuchhaltungsjournal; Bewegung der Abfälle; Liste von Firmen; Einkauf von sekundären Rohmaterialien.</p> <p>5.2.1 Die Bedeutung und den Inhalt von Verkaufs- und Kaufverträgen kennen..</p>

5. Andere Voraussetzungen:

Nach ihrem Training über die Rückführung von Abfall in den Materialkreislauf werden die FacharbeiterInnen in der Lage sein, die Hauptprozesse der Kreislaufabfallwirtschaft zu verstehen. Er wird die Prinzipien der Kreislaufabfallwirtschaftsprozesse kennen und wird in der Lage sein, die Wichtigkeit der Ressourcenflüsse für die Umwelt einzuschätzen. Die FacharbeiterInnen, die in einer Firma arbeiteten, können rational die wichtigsten Probleme der Abfallbehandlung lösen: Verminderung der

Abfälle, die auf Deponien gelagert werden, Lösung von Problemen bezüglich Abfallrecycling und sekundärer Nutzung, Planung von Produktionsprozessen, Anwendung von Technologien, die nur minimale Abfallmengen produzieren, Mehrwegverpackungen verwenden, bessere Nutzung der Möglichkeiten der Kreislaufwirtschaft und andere Faktoren.

6. Didaktischer Kommentar:

Die Steigerung der Abfallmenge (sekundäre Rohstoffe), die in den Kreislauf zurück geführt werden sowie eine abfallarme Produktion haben praktisch denselben nachhaltigen Effekt auf die Umwelt. In der Natur sind viele spontanen Prozesse zyklisch und deshalb wird auch kein Abfall produziert. Abfall kommt erst auf durch die Produktionsaktivitäten des Menschen. Von den zyklischen natürlichen Ressourcen geht diese Aktivität über in direkte Bewegungen, d.h. mehr Verbrauch zieht auch größere Abfallströme nach sich. Die Entwicklung von fortschrittlichen und modernen Abfallbehandlungs- und Recyclingtechnologien fördern nicht die Einführung von abfallfreien Technologien. Sie treten vielmehr in Konkurrenz miteinander. Diese Konkurrenz nimmt noch zu, da es in den sozialen Schichten verschiedene Einstellungen gibt. Es sollte deshalb schon in einem sehr frühen Stadium – bereits in der Phase des Designs – auf Abfallrecycling und Weiterverwendung der Produkte geachtet werden. Training mit Blick auf Kreislaufwirtschaft und abfallarme Produktionstechnologien sollte deshalb nicht nur theoretisches, praktisches und rechtliche Wissen vermitteln, sondern auch dazu beitragen, ein fortschrittlicheres Denken zu entwickeln.

Während des Trainings sollte genug allgemeines Wissen über Abfallwirtschaftstheorien, der Vermeidung von Abfällen, über die Wirksamkeit von Recyclingprozessen und über die Vorteile der Kreislaufabfallwirtschaft angeeignet werden.

Litauen: Qualitätsorientiertes Zuordnen von Materialfraktionen - Kernaufgabe 6

Tercizijus Varkala

1. Vorkenntnisse:

Diese Lern- und Arbeitsaufgabe zielt darauf ab, einen professionellen Hintergrund und professionelle Fertigkeiten zu entwickeln und die Einführung eines Zuordnungsprozesses gemäß ISO Qualitätsmanagement-Standards zu fördern. Das Trainingsmodul zur Abfallzuordnung und zum Recyclingprozess beinhaltet Fächer, die ein theoretisches Wissen über Qualitätsmanagement vermitteln sollen. Praktische Fertigkeiten werden durch die Arbeit in einer Firma erworben, wo technologische Prozesse gemäß ISO-Standards beschrieben und dokumentiert werden.

2. Aufgabenstellung:

Das Trainingsmodul beschreibt die Arbeitsgänge beginnend mit der Annahme bis zum Schluss der Bearbeitung und evaluiert Aspekte wie Risiken und Umwelteinflüsse. Das Modul definiert Vorgehensweisen für die Evaluation der Umwelteinflüsse, nennt die Ergebnisse dieser Einflüsse und gibt Prognosen ab. Das Modul bietet einen methodischen Hintergrund für die Abfallzuordnung und dessen Einfluss auf die Umwelt und nennt Analysefaktoren, die die Qualität der Umwelt beeinflussen.

3. Ziele der Aufgabe:

Die Aufgabe wurde entwickelt, um folgenden Fähigkeiten zu vermitteln:

- Die Grundzüge der minimierenden Abfallszuweisungskette (Verhütung – Minimierung auf eine Quelle – wiederholter/ erneuter Gebrauch – Qualitätsverbesserung – Recycling).
- Ein Verständnis für Abfall (Materialfraktionen), Einkaufsplanung, Annahme, Sortierung, Transport, Lagerhaltung, Recycling und Kontrollmechanismen gemäß den Anforderungen des integrierten Qualitäts- und Umweltmanagements.
- Die Kenntnis und das Arbeiten nach Arbeitssicherheitsregeln.
- Die Durchführung von Aufgaben, wie sie in den Arbeitsanweisungen vorgesehen sind, gemäß den vorgesehenen Verfahren und Prozessbeschreibungen.

4. Vorgehensweise:

Das Training ist so angelegt, dass theoretisches Wissen und praktische Fertigkeiten sich gegenseitig ergänzen. Es gibt Beispiele in der Geschichte der Abfalltechnologien, in denen erst die Praxis kam und dann erst die Theorie versuchte, Innovationen für die Praxis zu erarbeiten.

Die Theorie von Abfallzuweisung und -management geht einher mit den Qualitätsverbesserungen im Bereich der Ressourcenwirtschaft und des Umweltschutzes. Theoretisches Training hat demnach praktische Bedeutung und hilft

- A) die Konzepte für Abfallzuordnung und Recycling zu erklären,
- B) die Mittel für Abfallwirtschaft zu benennen,
- C) einen Definitionshintergrund zu entwickeln, der festlegt, wann und wie das gewählte Abfallmanagement, die Mittel und die Instrumente integriert werden sollen,
- D) die Ergebnisse der Anwendung von Abfallmanagement, Mittel und Instrumente vorauszusehen;
- E) die Gesetze und Vorschriften von konkreten Abfallmanagement-Aktivitäten vorauszusehen.

Da es unmöglich ist, ein generelles Abfallmanagementschema für alle Arten von Abfall zu entwickeln und dabei die fortschrittlichste Alternative zu wählen, sollte Folgendes in Betracht gezogen werden:

- Menge und Zusammensetzung von Abfall.
- Möglichkeiten sicherer Entsorgung,
- Nachfrage nach Produkten und recyceltem Abfall.

Als Beispiel einer Beschreibung einer qualitätsorientierten Zuordnung von Materialfraktionen wird hier ein Trainingsmodul präsentiert, das sich an integrierten Qualitäts- und Umweltmanagementsystemen (ISO Standards) ausrichtet und sich auf Metallschrott und Abfallrecyclingprozesse und –verfahren konzentriert.

5. Rahmenbedingungen:

Nach dem Absolvieren der Lern- und Arbeitsaufgaben über qualitätsorientierte Zuordnung von Metallfraktionen werden die FacharbeiterInnen mit dem wichtigsten integrierten Abfallmanagement-Modell vertraut sein: Zusammensetzung – Lagerung – Sammlung und Sortieren – Transport – Entsorgung. Er kann die Hierarchie des Abfallmanagements evaluieren:

- Unkontrollierte Entsorgung,
- Kontrollierte Entsorgung,
- Abfallbehandlung,
- Abfallrecycling und Wiederverwendung,
- Abfallvermeidung.

Man könnte feststellen, dass qualitative Veränderungen und Innovationen in der Produktion sauberere Produktionstechniken nach sich ziehen. Diese Technologien würden dann eine effektivere Implementierung von Umweltaanforderungen sicherstellen, da die Abfallverringerung mit Hilfe von Technologie voran getrieben würde und nicht nur von der Suche nach Abfallbehandlungsmaßnahmen.

6. Didaktischer Kommentar:

Abfallmanagement und Produktentwicklung sollten gleich zu Beginn bei der Produktplanungsphase ansetzen. Die Prozessgestaltung sollte Abfallvermeidung von Anfang an umfassen. Dies würde sicherstellen, dass das Produkt nach Ende seines Lebenslebens richtig behandelt wird. Darüber hinaus umfasst das Abfallmanagement-Design auch die Logistik von Abfallsammlung, -verkauf, -zuordnung und -behandlung. Ein effektives Abfallmanagement hängt davon ab, wie Abfall definiert wird und somit ist es wichtig, die benutzten Termini und ihre Definition genau zu durchschauen und zu vereinheitlichen. Während dem Training sollte ein Überblick über die Abfallmanagementtheorien gegeben werden, über ein integriertes Abfallmanagement-Schema und über Methoden der Abfallvermeidung.

7. Lösungsansatz:

Qualitätsorientierte Zuordnung von Materialfraktionen

Beschreibung der Prozesse und Arbeitsbereiche, Kompetenzen und Trainingsziele

Prozess: Organisation des Einkaufs von Metallschrott		
Arbeitsbereiche, Aktionen	Kompetenzen	Trainingsziele
1. Planung des Einkaufs von Metallschrott	1.1. Verhandlungs- und Einkaufspraktiken mit Metallschrottlieferanten kennen	1.1.1. Den Inhalt eines Kauf- bzw. Verkaufsvertrages kennen. 1.1.2. Informationen einholen über Metallschrottauktionen, Ausschreibungen und Angebote.
2. Einkauf von Metallschrott	2.1. Kenntnisse über den Einkauf, die Registrierung und die Lagerhaltung von Eisenschrott 2.2. Metallschrott sortieren können (dickwandig, dünnwandig) 2.3. Die Reparaturbedingungen für hydraulische Stoßdämpfer kennen. 2.4. Das Erstellen von Kauf-Verkauf-Papieren kennen, die entsprechenden Informationen in ein Metallschrott-Dokumentationsbuch eintragen.	2.1.1. Schrott wiegen können, die Basispapiere ausstellen und den Entladeplatz festlegen können. 2.1.2. Sichtprüfung vornehmen und explosiven, unreinen oder gefährlichen Schrott – falls vorhanden – identifizieren. 2.1.3. Die Schrottarten definieren, auf radioaktive Verseuchung hin kontrollieren 2.1.4. Die Liste der verbotenen Basismetallschrottarten kennen.

Arbeitsbereiche, Aktionen	Kompetenzen	Trainingsziele
3. Lagerung von Metallschrott	3.1. Schrott kennen und in speziellen Lagerflächen, Schuppen oder Räumen lagern.	3.1.1. Die Anforderungen für die Lagerung von Metallschrott definieren. 3.1.2. Überprüfung und Festlegung von geeigneten Container für hydraulische Stoßdämpfer (hinsichtlich Festigkeit und Stärke).
4. Transport von Metallschrott	4.1. Auswahl des notwendigen Transportfahrzeugs und der Belade-Entlade- Methode. 4.2. Ausfüllen von Begleitpapieren beherrschen.	4.1.1. Den Zweck von Spezialtransporten und Belade-Entlade-Mechanismen erklären können. 4.1.2. Dafür sorgen, dass der Schrott stabil aufgeladen wird und die Befolgung der Arbeitssicherheitsregeln überwachen.
5. Vorbereiten der Dokumente	5.1. In der Lage sein, die notwendigen Eintragungen in die Dokumente vorzunehmen und neue auszustellen.	5.1.1. In der Lage sein, mit einem PC zu arbeiten und folgende Dokumente auszustellen/ vorzubereiten: <ul style="list-style-type: none"> • Eisenmetallschrott- und Abfalldokumentationsbuch; • Journal zum Eintrag von Primärschrott; • Kauf-Verkaufs-Dokumente für Metallschrott; Notizen über die Sicherheit von Metallschrott und –abfall hinsichtlich explosivem Schrott oder Gefahrengütern.

Prozess: Organisation von Metallrecycling		
Arbeitsfelder, Aktionen	Kompetenzen	Trainingsziele
6. Vorbereitung für das Metall	<p>6.1. Energiequellen, die geeigneten Ausrüstungen und Instrumente kennen und anwenden.</p> <p>6.2. Wissen, was in Notsituationen zu tun ist.</p>	<p>6.1.1. Der Belegschaft die Prozesse integrativen Qualitäts- und Umweltmanagements vermitteln.</p> <p>6.1.2. Die Anforderungen zur Lieferung der notwendigen Produkte, Recycling von Instrumente, Ausrüstungsgegenstände und Energiequellen für integrierte Qualitäts- und Umweltmanagementsysteme kennen und beachten.</p> <p>6.1.3. Anforderungen von außergewöhnlichen Maßnahmen für das Schneiden von Metallschrott erklären.</p> <p>6.1.4. Die gesamte Palette der Einrichtungen für den Schneideprozess definieren können.</p>
7. Implementierung von Metallschrott- und Abfall-Recyclingprozessen	7.1. Den technologischen Prozess des Metallschrottschneidens kennen.	<p>7.1.1. Das Laden und das Vorbereiten (Sortieren ohne Schneiden) von Metallschrott durchführen.</p> <p>7.1.2. Die Anforderungen für Metallschneiden in Arbeitsbereichen kennen.</p>

		<p>7.1.3. In der Lage sein, Metallschrott- und Abfallrecyclingprozesse durchzuführen und dabei die Arbeitssicherheitsregeln zu beachten.</p> <p>7.1.4. Probleme, die während des Recyclingprozesses auftreten, lösen können.</p> <p>7.1.5. Die Mengen des recycelten Abfalls in das Primärschrottregister aufnehmen können.</p>
8. Kontrolle während des Recyclingprozesses und Endkontrolle	<p>8.1. In der Lage sein, Qualitätskontrolle in allen technischen Vorgängen des Recyclingprozesses sicher zu stellen.</p> <p>8.2. Wissen, wie Notizen über versteuerten Abfall oder über die Implementierung von Aufgaben zur Behandlung von Verpackungsmaterialien kennen.</p>	<p>8.1.1. Die Merkmale des Produktes nach technologischer Behandlung kennen und die Qualität einschätzen können (Schrott, der nicht standardmäßig ist, verschlossene Behälter, Test auf Radioaktivität).</p> <p>8.1.2. Während der Kontrolle definierte Abweichungen von den Anforderungen eines integrierten Qualitäts- und Umweltmanagementsystems dokumentieren.</p>
9. Lagerung und Auslieferung des Produkts	9.1. In der Lage sein, den Transport zu einer Lagerfläche oder einem Ladeplatz zu organisieren.	9.1.1. Transportmittel und deren Anwendungsgebiete kennen (Elektromagneten und andere)

		9.1.2. Waggonbeladung und formale Verkaufsbedingungen kennen
10. Erstellen von Dokumenten	10.1. Die Grundlagen von Dokumentationen kennen und die Auswahl der notwendigen Dokumentensätze vornehmen.	10.1.1. Den Inhalt und die Erstellungsanforderungen von Dokumenten kennen: <ul style="list-style-type: none"> • Die Behandlung und die Entsorgung von Gefahrenstoffen und deren Eintrag in ein Journal; • Primärabfall-Journal; • Aufzeichnungen über besteuerte Produkte und die Wiederverwendung von Verpackungsmüll; • Jährliche Berichte über ausgestellte Notizen machen; • Monatliche Aufzeichnungen über die Verarbeitung von Metallschrott anfertigen.

Litauen: Entsorgung von gefährlichen Abfällen - Kernaufgabe 8

Nijole Meskeliene / Tercizijus Varkala

1. Zweck der Lehreinheit:

Der Zweck dieser Lehreinheit ist es, einen Fachhintergrund und Fertigkeiten zu vermitteln, die für eine selbstständige Organisation von Entsorgung von gefährlichen Abfällen wichtig sind. Das Modul über die Entsorgung von gefährlichen Abfällen umfasst die Vermittlung von theoretischem Wissen und Fähigkeiten, um die Fertigkeiten zu entwickeln, die während der Lehrtätigkeit und der praktischen Arbeit in der Industrie notwendig sind.

2. Aufgabenstellung:

Gefährliche chemische und andere Materialien, Präparate und Produkte sind in der Industrie, in der Landwirtschaft, im Servicesektor und in der Produktion weit verbreitet. Ein Großteil der gefährlichen Abfälle wird dadurch verursacht, dass diese Substanzen verwendet werden und die gefährlichen Abfälle gefährden die menschliche Gesundheit und die Umwelt. Diese mögliche Gefahren bestehen normalerweise während des Transports, des Be- und Entladens, des Sortierens oder während der Entsorgung oder Einlagerung von Abfällen. Im Hinblick auf den Schutz der Gesundheit und der Umwelt vor gefährlichen Abfällen ist es sehr wichtig, das Gefahrgut korrekt zu behandeln, zu verpacken, zu lagern, zu kennzeichnen und zu transportieren. Diese und andere Arbeiten können nur durch professionell ausgebildete FacharbeiterInnen verrichtet werden, die sich sowohl theoretisches Wissen als auch praktische Fertigkeiten angeeignet haben.

3. Ziele der Aufgabe:

Das Programm zielt darauf ab, den FacharbeiterInnen, die mit Gefahrgütern zu tun haben, folgende Fertigkeiten zu vermitteln:

- Aufträge erfüllen, Dokumente ausfüllen;
- Den Transport, die Einlagerung, die Sortierung, die Identifikation und die Dokumentation von Gefahrgütern planen;
- Alle Sicherheits- und Gesundheitsvorschriften am Arbeitsplatz einhalten;
- Sich an alle Anforderungen halten, die die Umwelt, die Elektrizität und den Brandschutz betreffen;

- Die korrekten Entscheidungen beim Laden, Ausladen und bei der Lagerung von Gefahrgütern treffen und
- Dokumente zur Evaluierung, Verpackung, Kennzeichnung and über die Risiken von Gefahrgütern nutzen.

Die Lerneinheit gibt den Schülern einen Überblick über: Das Konzept der Europäischen Vereinbarung über internationale Transitwege für Gefahrgüter (ADR) , die Baseler Konvention über den internationalen Transit von Gefahrgütern und ihre Kontrollorgane, die Gesetzgebung der Litauischen Republik (Umweltministerium, Sozial- und Arbeitsministerium, Landwirtschaftsministerium) bezüglich der Einordnung, Sicherheit, Markierung und Behandlung von Gefahrgütern, Anforderungen der Arbeitshygiene, des Brandschutzes und persönlicher Sicherheitsvorschriften.

4. Vorgehensweise (Lernmethoden):

Theoretisches Wissen und praktische Fertigkeiten ergänzen einander. Das theoretische Wissen wird während einer Praxisphase vermitteln. Arbeitsanweisungen, Empfehlungen der Hersteller und Computer Programme kommen zur Anwendung. Der Praxisunterricht wird von den Sozialpartnern in den Produktionsabteilungen von Firmen organisiert, die zu Abfallmanagement und Recycling arbeiten. Diejenigen Personen, die bereits genügend Praxiserfahrung mit dieser Arbeit haben (Transport und Abfallmanagement), können eine kürzere Praxisphase durchlaufen.

5. Rahmenbedingungen:

Nach der Ausbildung über die Entsorgung von gefährlichen Abfällen ist der Spezialist vertraut mit der notwendigen Gesetzgebung und den Anforderungen der EU. Sie/er ist informiert über den Transport, die Verladung, die Sortierung, die Lagerung, die Dokumentation, die Kennzeichnung des gefährlichen Abfalls. Er/sie weiß über die Einführung der Arbeitssicherheit Bescheid und ist in der Lage, dies in der Praxis erfolgreich anzuwenden. Nach der Ausbildung hat der Student ein Mindestwissen über Geschäftskommunikation und über den korrekten Gebrauch der Sprache.

6. Didaktischer Kommentar:

Der Prozess der Entsorgung von gefährlichen Abfällen ist besonders, weil zusätzliches Wissen über chemische Prozesse und Gesundheitsschutz notwendig sind. Während der Lernphase ist es deshalb wichtig, auf die Reaktionen beim

Mischen von gefährlichen Abfällen zu achten, da dies ein Grund für den Ausbruch eines Feuers, für eine Explosion oder für die Vergiftung der Atmosphäre sein kann. Besonderes Augenmerk sollte auch darauf gelegt werden, dass der gefährliche Abfall gegen Diebstahl und illegalen Handel geschützt wird.

7. Lösungsansatz:

Berufliche Beschäftigungsfelder auf dem Gebiet der Entsorgung von gefährlichen Abfällen, Kompetenzen und Lernziele

Beschäftigungsfelder	Kompetenzen	Lernziele
11. Transport	11.1. Die Anforderungen der Beladung und des Abfalltransits kennen	<p>11.1.1. Das Konzept der europäischen Übereinkommen über internationale Transitwege für Gefahrgüter (ADR) kennen</p> <p>11.1.2. Sich vertraut machen mit der Baseler Konvention über den internationalen Transit für Gefahrgüter und seine Kontrolle</p> <p>11.1.3. Die richtigen Anforderungen für Spezialtransporte auswählen und anwenden</p>
12. Be- und Entladen	12.1. Kompetenz für die Auswahl der korrekten und sicheren Methode entwickeln.	<p>12.1.1. Auswahl der Verlademittel ausgehend von dem physischen Status des gefährlichen Abfalls</p> <p>12.1.2. Die Stabilität der zu ladenden Gebinde sicherstellen</p> <p>12.1.3. Sicherheitsbestimmungen anwenden</p>
13. Lagerung	13.1. Die Besonderheiten der verschiedenen Lagermöglichkeiten für Abfall verstehen	<p>13.1.1. Abfall gemäß dem Grad der Gefährlichkeit gruppieren und lagern</p> <p>13.1.2. Den Effekt einer Vermischung von gefährlichen chemischen Substanzen kennen</p> <p>13.1.3. Kompetenz, ein Feuer zu bekämpfen und andere Sicherheitsmittel zu benutzen</p> <p>13.1.4. Die Besonderheiten von Giften und Pflanzengiften kennen</p>

Beschäftigungsfelder	Kompetenzen	Lernziele
14. Sortieren	14.1. Kompetenz für die Unterscheidung von Substanzengruppen entwickeln	<p>14.1.1. Gruppen von gefährlichen Abfällen beschreiben (giftig, korrodierend, radioaktiv, leicht entflammbar, explosiv)</p> <p>14.1.2. Die besonderen physiologischen Effekte von gefährlichen Abfall auf die Umwelt und auf die Gesundheit erklären</p> <p>14.1.3. Die physikalischen, chemischen und toxikologischen Merkmale von gefährlichen Abfällen beschreiben</p>
15. Abfalldokumentation	15.1. Die Grundlagen von Abfalldokumentation verstehen	<p>15.1.1. Ankommenden und abgehenden Abfall prüfen und dokumentieren</p> <p>15.1.2. Kenntnisse in elektronischer Datenverarbeitung</p> <p>15.1.3. Fertigkeiten für die Arbeit mit Dimensionierungsgeräten und anderem technischen Gerät und Hilfsmitteln</p>
16. Kennzeichnung	16.1. Die Kennzeichnung von gefährlichen Abfällen verstehen	<p>16.1.1. Kennzeichnung zur Entwicklung von Kompetenzen über den Grad der Gefährlichkeit des Abfalls</p> <p>16.1.2. Anforderungen und Bedingungen zur Lagerung von Substanzen kennen und auswerten</p>
17. Dokumente kennen	17.1. Sich vertraut machen mit den Direktiven der EU und der Gesetzgebung der Litauischen Republik und deren Ministerien	<p>17.1.1. Die Anforderungen und den Zweck dieser Dokumente erklären</p> <p>17.1.2. Die Bedeutung und die Verantwortlichkeit der Dokumente verstehen</p> <p>17.1.3. Kompetenz entwickeln, das Wichtigste aus diesen Dokumenten herauszulesen und den Anordnungen zu folgen</p>

Beschäftigungsfelder	Kompetenzen	Lernziele
18. Arbeits-hygiene	18.1. Die Anforderungen für Arbeitssicherheit, Brandschutz, Hygiene und sanitäre Einrichtungen kennen	<p>18.1.1. Die Gesetzgebung der Litauischen Republik bezüglich der Arbeitssicherheit und dem Gesundheitsschutz erklären</p> <p>18.1.2. Wissen, wie man erste Hilfe leistet.</p> <p>18.1.3. Die Gründe und die Vorsorge bei Vergiftungen erklären, die von chemischen Substanzen verursacht werden können</p> <p>18.1.4. Die Symptome und die Gegenmittel bei Vergiftungen durch verschiedene chemische Substanzen beschreiben</p>
19. Kommunikation	19.1. Kompetenz für die Kommunikation mit Besuchern und Kunden entwickeln	<p>19.1.1. Fähigkeit, in der korrekten Landessprache zu kommunizieren</p> <p>19.1.2. Die Grundregeln für das Führen eines geschäftlichen Gespräches kennen</p>

Impressum

LISA - Forschungsberichte

Herausgeber:

LISA - Linzer Institut für soziale Analysen[®]

<http://www.lisa.int.tf>, lisa@7x24.at

Prunerstr. 3, A-4020 Linz, (++43)-(0)-732-797397

ISBN 3-9500835-3-7